Anat. 154 d

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

<36620190830011
<36620190830011
Bayer. Staatsbibliothek

Physiologie

der

Verdauung,

nach

Versuchen

auf

natürlichem und künstlichem Wege.

Von

Dr. J. N. EBERLE,

ordentlichem Mitgliede der königlichen philosophisch-medizinischen Gesellschaft zu Würzburg.

WÜRZBURG.

In der C. C. Etlinger'schen Verlagsbuchhandlung.

1834.

BIBLIOTHECA REGIA MONACENSIS

R

250. D.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Vorwort.

Mehrere Gelehrte Deutschlands, Frankreichs und Englands haben sich um die physiologische Lehre der Verdauung in neuerer Zeit unstreitig Verdienste erworben, indem sie manches vorher noch Unbekannte erforscht, Irrthümer berichtigt, Schwankendes befestigt, und dadurch diese Lehre zu einem Grade der Vollkommenheit gebracht haben, dessen sich wohl wenige Doctrinen der Physiologie und der gesammten Naturwissenschaften rühmen dürfen.

Allein bei'm Durchlesen der Schriften dieses Gegenstandes von so vielen Männern, denen mit Recht ihrer wissenschaftlichen Leistungen wegen selbst grofse Autorität zu Theil geworden ist, sieht man mit Bedauern, dafs öfter ihre Angaben nicht allein von einander abweichen, sondern häufig sich geradezu sogar in den wichtigsten Punkten widersprechen — eine Erfahrung, welche von der Nothwendigkeit einer Prü-

fung und Wiederholung der wichtigsten, sich widersprechenden Versuche und deren abweichenden Resultate Zeugnifs gibt.

Im Jahre 1823 setzte die französische Akademie der Wissenschaften zu Paris einen Preis auf die gelungenste Ausarbeitung über den Verdauungs-Prozefs. Ist es bekannt, dafs derartige Anregungen zu wissenschaftlichen Forschungen ihren Zweck nie verfehlen, so wundert man sich, dafs solche Erregungsmittel, für die Fortschritte der Wissenschaften höchst erspriefslich, so selten in Anwendung kommen. So fehlte es denn auch diefsmal nicht, dafs die Aufforderung und Einladung von Seite der französischen Akademie von einem solchen Erfolge war, dafs zu Untersuchungen über diesen hochwichtigen Gegenstand Männer bewogen wurden, deren Namen in der Literatur der medizinischen Wissenschaften längst schon rühmlich aufgezeichnet sind. Ich erwähne hier nur der H. H. Tiedemann und Gmelin, und der Franzosen Levret und Lassaigne. Die Arbeiten dieser Gelehrten werden von den Sachverständigen gewifs zu den ausgezeichnetsten gezählt, welche wir über den fraglichen Gegenstand besitzen, und selbst die französische Akademie hat nach einer Prüfung derselben sich rühmlichst dafür ausgesprochen. Vergleicht man nun die Ergebnisse unserer Gelehrten mit den Resultaten, welche die Französischen aus ihren Untersuchungen über diesen Gegenstand angeblich erhalten haben, so findet man dieselben gröfstentheils in geradem Widerspruche. So sprechen sich z. B. die eben erwähnten

beiden französischen Schriftsteller über die Natur des pankreatischen Saftes dahin aus: dafs er eine, dem Speichel sehr analoge Flüssigkeit sey — und nach Tiedemann und Gmelin unterscheidet sich dieser Saft wesentlich vom Speichel; und während ferner die Letztern im Magensafte freie Salzsäure gefunden haben, welcher auch schon früher Prout erwähnt hatte, läugnen Erstere das Vorkommen derselben in diesem für die Lehre der Verdauung überaus wichtigen Fluidum; anderer wesentlicher Differenzen blos über die Natur derjenigen Säfte, welche während der Verdauung von verschiedenen Organen in den Nahrungskanal ergossen werden, nicht zu gedenken.

Unter solchen Umständen kann es denn freilich nicht befremden, wenn man in der Auswahl der Resultate solcher Untersuchungen zur Aufstellung einer wahren Theorie über den Prozefs der Verdauung etwas mifstrauisch wird, und da die französische Akademie in dieser Angelegenheit die Pflichten ihres Schiedsrichter-Amtes durch gründliche Prüfung und Wiederholung wenigstens der wichtigeren Versuche nicht erfüllt hat, so bleibt folglich demjenigen, welcher sich eine klare Einsicht in den Hergang der Verdauung verschaffen will, wohl nichts Anders übrig, als sich durch Wiederholung der controversen Versuche selbst von der Wahrheit und Falschheit der Einen oder der Andern zu überzeugen. Diefs ist es denn nun auch, was mich zu einer eigenen Bearbeitung der Lehre des Verdauungs-Prozesses bestimmte.

Vor mehreren Jahren beschäftigten mich häufige Untersuchungen über den Einflufs der Milzfunktion

auf die Verdauung im Magen. War ich so glücklich auszumitteln, dafs die Milz nichts mit der Magenverdauung zu schaffen hat, so war mir dieser Prozefs doch nichts weniger als klar, selbst dann noch nicht, wenn ich die besten Schriftsteller über diesen chemisch-vitalen Prozefs mit vielem Fleifse studirte, und damit meine bis dorthin gemachten Beobachtungen verglich. Waren auch die Bestandtheile des Magensaftes schon der Hauptsache nach ausgemittelt, und erhielt ich durch meine eigenen Untersuchungen gleiche Resultate, die schon Andere, z. B. Tiedemann und Gmelin erhalten haben, so war mir doch eine künstliche Zusammensetzung eines, dem natürlichen gleich oder nur ähnlich wirkenden Magensaftes unmöglich; und das mufste doch seyn, wenn er alle Bestandtheile in Form und Mischung des natürlichen enthielt; indem schon Spallanzani, Reaumur nebst m. A. gefunden haben: dafs Nahrungsmittel bei einer zweckmäfsigen, der des lebenden Magens gleichen Temperatur mit Magensaft zusammengebracht, chymifizirt werden. Die vorzüglichsten Agentien des Magensaftes sind freilich die Säuren; die meisten sowohl einfachen, als zusammengesetzten Nahrungs-Substanzen werden durch dieselben verflüssigt und aufgelöst. Wenn aber eine solche Lösung zu sauer ausfällt, wenn die Masse nicht homolog breiartig wird, wie wir den natürlichen Chymus finden, und ihr überhaupt noch andere wesentliche Eigenschaften des Chymus mangeln, so sieht man sich wohl zur Annahme genöthigt: dafs diese Säuren allein das chymifizirende Agens nicht sind, und dafs mithin noch andere im Magensafte vorkommende

Stoffe sehr wesentlich zur Chymifikation beitragen. Da sich die im Magensafte vorhandenen Salze in einem, dem natürlichen Menge - Verhältnisse entsprechenden Quantum den Säuren eines künstlichen Magensaftes beigesetzt, bei den Versuchen fast gänzlich unwirksam zeigen, so müssen die thierischen Stoffe des Magensaftes bei dem Chymifikations-Prozesse eine zwar unbekannte, aber äufserst wichtige Rolle spielen. Verbindet man aber auch diese in proportionalem Verhältnisse mit den Säuren und Salzen, und stellt man mit einem so zusammengekünstelten Magensafte Versuche über die Chymifikation auf künstliche Weise an, deren Resultate wieder nicht befriedigen — dann pflegt man die Sache kurz damit abzuthun, dafs man sagt: Die Chymifikation sey allein nur, oder doch gröfstentheils ein vitaler Akt. Dadurch ist denn nun zwar freilich unsere Unwissenheit des Vorganges offen bekannt, aber nicht entschuldigt. Führen nun die Resultate vieler und mühsamer Versuche nicht zum erwünschten Ziel, dann wird freilich nur der bessere Forscher nicht geneigt seyn, alle Phänomene der Chymifikation auf Rechnung einer eben so unbekannten Lebenskraft zu setzen; vielmehr wird er sich bestreben, in das Geheimnifs der Bildung und Absonderung des Magensaftes möglicher Weise einzudringen, um hierin den Grund des Nichtgelingens der künstlichen Chymifikation aufzufinden.

Wenn man bedenkt, dafs die Schleimhaut des Magens durch die Säuren des Magensaftes in mehr oder weniger concentrirtem Zustande (und so sind sie

auch in der That beschaffen) geradezu zerstört werden müfste, und wenn die Erfahrung während der Verdauung eine unverletzte Schleimhaut in der Magenhöhle nachweist, so wird man zu der Annahme gezwungen: dafs entweder eine vermittelnde Substanz zwischen das Aliment und die Magenschleimhaut tritt, oder dafs diese Membran zwar durch die Säuren des Magensaftes aufgelöst, aber auch zugleich wieder durch einen andern Prozefs ersetzt wird. Die Substanz des Magensaftes, welche als Vermittlerin auftreten könnte, wäre der Mukus; allein dagegen spricht eine Erfahrung, welche zeigt: dafs der Magenschleim die Zerstörung der Schleimhaut nicht zu verhüten vermag, wenn sie mit Säuren in Berührung geräth, welche in dem Grade concentrirt sind, dafs sie die Nahrungsstoffe aufzulösen vermögen. Wohl finden wir bisweilen krankhafte Zustände, welche sich vorzüglich durch Erweichung und Auflösung der Magenschleimhaut kund geben, und in einem mir vorgekommenen Falle sah ich die Schleimhaut des Laabmagens bei einem Ziegen-Säuglinge theilweise erweicht und in eine pulpöse Masse aufgelöst, ohne dafs das Thier vor seinem Tode etwas Krankhaftes zu erkennen gegeben hätte. Diese Membran war so locker und weich, dafs sie sich fast gänzlich in Wasser löste. Im Magen-Inhalte war reichlich Buttersäure vorhanden. Nimmt man an: die Schleimhaut werde während der Bildung des Magensaftes wirklich aufgelöst, so mufs sie auch gleichzeitig und gleichmäfsig regenerirt werden — und dieses wäre nur durch Coincidation der Absonderung und Ernährung denkbar. Das gleichzeitige Gegeben-

seyn der Ernährung und Absonderung wird wohl nicht geläugnet, und in der That können wir uns täglich überzeugen: dafs ein nicht ernährter Magen keinen wirksamen Magensaft zu bilden und abzusondern im Stande ist. Krankheiten, welche nicht unmittelbar den Magen treffen, sondern die Blutmasse, ihre Mischung, ihren Umlauf, das Nervensystem etc. zunächst berühren, und Nichternährung der Magengebilde bedingen, setzen zugleich Alienationen in der Bildung und Absonderung des Magensaftes.

Findet man endlich, dafs die durch die Säuren und Salze des Magensaftes verflüssigte und aufgelöste Magenschleimhaut im todten Zustande die Nahrungsmittel auf dieselbe Weise chymifizirt, oder was gleich viel ist, dafs die Chymifikation auf künstlichem Wege gelingt, dann hat man sich überzeugt: dafs die Chymifikation ein rein chemischer Akt ist, der blos durch die vitalen Aktionen modifizirt wird, und der Glaube an die Unmöglichkeit einer Ergründung der verschiedenen Lebensprozesse verliert abermal.

Eine solche Erfahrung wird sich aber nicht allein auf die Chymifikation beziehen; sie mufs von wichtigen Folgen für die Lehren anderer Lebensprozesse seyn, und wird zunächst in der Lehre von den Absonderungen helleres Licht verbreiten. Zwar ist das Blut der Urquell der Ernährung und Absonderung; es ist aber bei der Absonderung nicht immer die nächste Quelle, aus der das Absonderungsprodukt fliefst; denn nur zu oft liefert das absondernde

Organ mehr von seiner Masse zum Absonderungsprodukt, als das Blut, ja selbst Stoffe, welche dieses nicht einmal besitzt. Im Allgemeinen müssen sämmtliche Absonderungen unter zwei Gesichtspunkten betrachtet werden, nämlich: als in Beziehung auf Bildung des Blutes selbst und die davon abhängende Ernährung, und als in Beziehung auf Erhaltung des Blutes in der, zu den verschiedenen Lebensprozessen nothwendigen Form und Mischung, wodurch es eben zu den Exkretionen befähigt wird. Der Unterschied zwischen Sekretion und Exkretion besteht eigentlich darin, dafs das Sekret wieder in den Organismus aufgenommen wird und zur Ernährung desselben dient, das Exkret aber von ihm abfliefst und äufserlich zum Vorschein kömmt. Die Sekretions-Organe sind im Durchschnitte in ihrem Bau und in ihren Bestandtheilen viel einfacher als die Exkretions-Organe, und eben so verhalten sich auch ihre Edukte und Produkte. Mukus, Eiweifs-Stoff, Osmazom, Speichelstoff und Kässtoff sind die gewöhnlichen Stoffe, welche die Schleimhaut des Nahrungskanals zusammensetzen, und welche wir auch in dem Sekrete dieser Membran finden. Das Exkretions-Organ dagegen mit seinem Exkrete zeigt eine viel complizirtere Zusammensetzung, man erinnere sich an die Bestandtheile der Galle und des Harns, und vergleiche sie mit den constitutiven Stoffen der Leber und Nieren. Das Sekret ist immer reicher an animalischen Substanzen und ärmer an Salzen, als das Exkret. Endlich unterscheiden noch einige anatomische Charaktere die Sekretions-Organe von den Exkretions-Organen. Der Bau der erstern

ist lockerer, zellueöser, sie sind weicher, während letztere eine compaktere Masse darstellen. Häufig besitzen die Sekretions-Organe keine Ausführungsgänge, (bei den Verdauungs-Organen die Speicheldrüsen und das Pankreas ausgenommen) während die der Exkretion vorstehenden Organe nicht allein mit Ausführungs-Gängen, sondern noch mit eigenen blasigen Behältern versehen sind u. s. w.

Nachdem ich die Ueberzeugung erlangt hatte, daſs die Bestandtheile (wenigstens die thierischen) der Magen-Schleimhaut mit denjenigen des Magensaftes übereinstimmen, so wurden mit Ausnahme der Speicheldrüsen alle Organe, welche Stoffe in den Nahrungskanal ergieſsen, untersucht, und ihre Bestandtheile mit ihren Sekreten verglichen, woraus durchgängige Uebereinstimmung resultirte.

Nach dieser Arbeit war die Aufgabe: Welche Veränderungen erleiden die verschiedenen, sowohl einfachen als zusammengesetzten Nahrungs-Stoffe während der Verdauung in den verschiedenen Abtheilungen des Alimentations-Apparates, und wie verhalten sich dabei die sogenannten verdauenden Säfte? Ist die Aufgabe schwierig, so glaube ich doch in den meisten Fällen genügenden Aufschluſs gegeben zu haben, und in jenen Fällen, wo mir dieses unmöglich war, bemühte ich mich, die Sache wahrscheinlich zu machen. Was hiebei in chemischer Beziehung das analytische Verfahren betrifft, so bestand es meistens in Folgendem:

Bei der Chymifikation wurde ein Säugthier (Hund, Katze, Kaninchen), oder ein Vogel, meistens aber ein Säugthier, welches einige Zeit gefastet hatte, mit einem bestimmten einfachen oder zusammengesetzten Nahrungsmittel gefüttert, einige Stunden darnach getödtet, und dann der Zustand des Magens und seines Inhaltes genau untersucht. Zu gleicher Zeit wurde dasselbe Nahrungsmittel der künstlichen Chymifikation unterworfen, und nach Verlauf der nämlichen Zeit untersucht, die Analyse von beiden Chymifikaten auf gleiche Weise unternommen, und die Ergebnisse von beiden mit einander verglichen. Ging hiebei ein Irrthum vor, oder waren die Resultate der chemischen Analyse beider Chymus-Arten etwa nicht übereinstimmend, so wurde der Versuch mit Vorsicht und Berücksichtigung selbst geringfügig scheinender Umstände wiederholt, oder die Ursache auf eine andere zweckmäfsige Art erforscht. Die chemische Analyse wurde meistens nur auf nassem, sehr selten auf trockenem Wege veranstaltet. Der Inhalt des Magens wurde mit Wasser gerührt und filtrirt, das Filtrat mit verschiedenen Reagentien geprüft, der übrige Theil desselben bis zur Trockene abgedampft, die Eigenschaften des trockenen Rückstandes beschrieben, und derselbe hierauf mit Weingeist und Wasser erschöpft, weiter untersucht, und der weder in Weingeist noch in Wasser lösliche Theil durch Säuren u. s. w. ferner geprüft. Die Reagentien wurden in einer, dem jedesmaligen Zwecke entsprechenden wässerigen Lösung und Verdünnung oder Sättigung angewendet, und ihre Wirkungen auf die filtrirten Flüs-

sigkeiten erst nach einiger Zeit aufgezeichnet. Waren flüchtige Säuren, oder andere leicht verdunstbare Stoffe zugegen, so wurde ein Theil des Filtrates der Destillation unterworfen, um sich jener flüchtigen Materien zu bemächtigen.

Bei den Untersuchungen über die Verdauung im Darmkanale wurde jedesmal der Einflufs der sich in ihn ergiefsenden Säfte auf den Chymus, welcher mit denselben in Berührung gebracht wurde, beobachtet. Natürlicher sowohl als künstlicher Chymus wurden mit Galle, künstlichem pankreatischem Safte und Darmsafte allmählig in einer, bei der natürlichen Verdauung gewöhnlichen Menge versetzt, und die Veränderungen, welche sowohl der Chymus, als die angewendeten verdauenden Säfte erlitten, sorgfältig beobachtet und untersucht. Fast durchweg wurde der Darm-Inhalt von Thieren mit dem künstlichen Verdauungs-Produkte verglichen, welches ich durch Behandlung des Chymus mit den Flüssigkeiten des Darmkanals erhalten hatte. Das analytische Verfahren war im Ganzen bei der Untersuchung der natürlichen und künstlichen Darmkontenten das bei den Analysen der Magenkontenten angegebene; nur wurden hier auch zugleich einige Einäscherungen vorgenommen. Diefs ist in Kurzem der Weg, welcher bei der Ausarbeitung eingeschlagen wurde, und ich rechne auf billige Nachsicht des gelehrten Lesers, wenn er Manches zu mager, Anderes etwa zu weitläufig, oder gar zu einförmig findet; indem ihm die Schwierigkeiten einer solchen Arbeit eben so bekannt sind, als die dazu

nöthigen Utensilien. Es arbeitet sich freilich leichter, mit weniger Mühe, Zeit- und Kostenaufwand, wenn dem Forscher Kabinete, Laboratorien u. dgl. zu Gebote stehen, als wenn er genöthigt ist, sogar für reines Wasser Sorge zu tragen, und oft auf grofsen Umwegen mit bedeutenden Auslagen sich chemische Präparate, auf deren Echtheit Alles ankömmt, auf eigene Kösten zu verschaffen. Genug hievon — ich zähle auf Billigkeit, und gebe mich der frohen Hoffnung hin: durch Entdeckung der künstlichen Chymifikation der Wissenschaft genützt zu haben, so wie ich die Ueberzeugung hege, dafs dieselbe zu mehrseitigen Forschungen im Gebiete der Natur- und Heilkunde führen wird. Ich erlaube mir hier einen kleinen Gewinn für die Wissenschaft anzuführen, der mir bisher schon selbst aus den Resultaten dieser Forschungen zu Theil geworden ist.

Bei den Versuchen über Verdauung des Faserstoffs fand ich auf natürlichem, wie auf künstlichem Wege, dafs dieser einfache Nahrungsstoff durch die Chymifikation in eine in Wasser lösliche Substanz verwandelt wird, welche grofse Analogie mit dem Eiweifs-Stoffe zeigt; wefshalb ich nicht mit Gewifsheit zu bestimmen wagte: ob der Faserstoff durch die Magenverdauung blos aufgelöst, oder in wirklichen Eiweifs-Stoff verwandelt wird. Ersteres wurde mir wahrscheinlicher, wenn ich bei den mit Faserstoff gefütterten Hunden aus dem Milchbrustgange einen Chylus erhielt, der sich durch eine so grofse Menge von Faserstoff auszeichnete, dafs er vollständig, fast ohne Serum zu bilden, in kurzer Zeit an der Luft gerann.

Da nun die Ergebnisse einer künstlichen Chymifikation mit denjenigen der natürlichen vollkommen übereinstimmen, so wurde der Faserstoff auf folgende Art in flüssiger Gestalt zu erhalten gesucht:

Frischer, aus Ochsenblut dargestellter Faserstoff wurde bei angemessener Temperatur mit künstlichem Magensafte behandelt, bis er völlig chymifizirt war. Hierauf wurden die Säuren des künstlichen Chymus mit kohlensaurem Natron gebunden, und also dadurch essigsaures und salzsaures Natron erhalten, Salze, welche vorher nur in geringer Menge im Chymus gegenwärtig gewesen seyn können. Löst man Faserstoff in Essigsäure und in Salzsäure, und tilgt man diese freie Säuren durch Alkalien, so fällt bekanntlich der Faserstoff in geronnenen Flocken nieder; allein dieses ereignet sich hier nicht, die Masse wird schäumend, indem sie viel Kohlensäure entwickelt, und bleibt so flüssig wie zuvor, besonders wenn man, um die Natur im Darmkanale nachzuahmen, die Kohlensäure nur langsam entweichen läfst. Dabei bemühte ich mich, den Sättigungspunkt zu treffen, so dafs sich die Flüssigkeit gegen Lackmus und Curkuma neutral verhielt. Nun hatte ich eine Lösung, bestehend: aus flüssigem Faserstoff, aus essigsaurem und salzsaurem Alkali, aus den Salzen und den thierischen Stoffen des künstlichen Magensaftes. Diese Flüssigkeit wurde mit Wasser verdünnt, filtrirt, und ihr überschüssiger Weingeist zugesetzt, worauf der Faserstoff in grofsen gelblichweifsen Flocken, die sich zum Theil an die Wandungen des Glases anhiengen, niederfiel. Nun wurde filtrirt, und die auf dem Filter gesammelten

Flocken so lange mit Weingeist ausgewaschen, als dieser noch etwas aufnahm. So erhielt ich denn den Faserstoff fast ganz rein, höchstens nur mit etwas Speichelstoff vermischt, wo er im trockenen Zustande eine zähe gelbliche Masse darstellte. Die Masse löste sich fast völlig, und bei etwas Alkali-Zusatz gänzlich in Wasser, eine milchigte Flüssigkeit mit röthlichem Schiller bildend; nie sah ich eine Flüssigkeit, welche gröfsere Aehnlichkeit mit dem Chylus des ductus thoracicus hat. Knetet man diese Masse mit nur wenig Wasser zu einem Teig, so läfst sie sich jetzt in lange, sehr feine Fäden ziehen, die so grofse Kontraktilität besitzen, dafs sie abgerissen, sich mehr als um die Hälfte verkürzen, sich auch wieder verlängern lassen, und so Eigenschaften zeigen, welche den festen Faserstoff charakterisiren; zudem werden sie auch an der Luft fester und spröder — diese Erscheinung erinnerte mich lebhaft an die Bildung des Spinnengewebes.

Der in Wasser gelöste Faserstoff zeigte unter meinem Mikroscope sehr zahlreiche, länglichte, ovalförmige Kügelchen von weifser Farbe. Gegen Reagentien verhält er sich auffallend verschieden von dem flüssigen Eiweifs-Stoffe. Zwischen 40 und 50° R. wird der Faserstoff fest, und erscheint in grauweifsen Flocken; mit Salpetersäure coagulirt er wie das Eiweifs, Salzsäure verursacht in seiner wässerigen Lösung nur schwer bemerkbare Trübung, die sogleich wieder verschwindet — überhaupt löst die geringste Menge Salzsäure einen entstandenen Niederschlag

schnell wieder. Essigsäure bewirkt starke Trübung, nur in viel Essigsäure wieder verschwindend. Durch die Salze der schweren Metalle wird der Faserstoff gefällt. Enthalten aber diese Metallsalze überschüssige Salzsäure, so nimmt man nur bei gröfserer Aufmerksamkeit eine leichte, sogleich wieder verschwindende Trübung wahr, wie dieses z. B. der Fall ist mit dem sauren salzsauren Eisenoxyd. Diese Verhältnisse allein bezeichnen den flüssigen Faserstoff hinlänglich als eine vom Eiweifs - Stoffe verschiedene Materie.

Milch mit Faserstoff versetzt, gerinnt in kurzer Zeit bei der gewöhnlichen Temperatur zu einer festen Masse mit röthlichem Schiller, aus der man erst nach 12 — 24 — 36 oder 48 Stunden etwas Serum erhält. Diese Gerinnung erfolgt auch im luftleeren Raume — es ist hiezu nur eine ganz geringe Menge von Faserstoff nöthig. Dieses, und der Umstand, dafs der trockene Faserstoff um so unlöslicher wird, je länger die atmosphärische Luft auf ihn wirkt, beweist die grofse Gerinnbarkeit des Faserstoffs, deren Ursache zur Zeit noch unbekannt ist. Sollte nicht das Calcium im metallischen Zustande organisch mit ihm verbunden, hiebei die wichtigste Rolle spielen? Die grofse Menge Kalk, welche er liefert, läfst diese Vermuthung zu; Versuche können und müssen hierüber entscheiden. Da die Gerinnung des Faserstoffs im Blute den Gegenstand meiner künftigen Untersuchungen ausmachen wird, so werde ich Mehreres davon bei einer andern Gelegenheit mittheilen, und ich führe dieses Wenige nur defswegen hier an, um

vielleicht andere Chemiker und Physiologen zu bewegen, einer Sache ihre Aufmerksamkeit zu schenken, die ich nichts weniger als für unwichtig halte.

Möge nun diese Abhandlung von Sachverständigen beurtheilt werden, wie sie immer will; Belehrung werde ich mit Dank annehmen, grundlosem Widerspruche aber und animösem Raisonnement nach Verdienst auf eine der Sache würdige Weise zu begegnen wissen.

Würzburg, im Juli 1833.

J. N. EBERLE.

Physiologie

der

Verdauung.

Einfach ist die Natur, und aller Orten dieselbe —
Was dir das Mutterland hehlt, klären die Tropen nicht auf.
Eine die Theile zum Ganzen, vermeide nur jegliche Trennung;
Denn nur als Einerlei gilt: Leben, Materie und Kraft!

Von der Verdauung im Allgemeinen.

Der Prozefs der Verdauung wurde von jeher von den Physiologen mit Recht zu den wichtigsten Lebensfunktionen des thierischen Organismus gezählt, weil man einsehen gelernt hatte, dafs von ihm die Erzeugung jener organischen Materien abhängt, welche allein nur tauglich sind, den Organismus in seiner nothwendigen materiellen Form und Mischung zu erhalten. Es konnte daher nicht fehlen, dafs diese Lebensverrichtung bald die Aufmerksamkeit der ältesten Physiologen, Naturforscher und Aerzte in so hohem Grade in Anspruch nahm, dafs vielfältige Untersuchungen in diesem Zweige physiologischen Wissens angestellt wurden; allein der Mangel an Hilfswissenschaften, und die daraus entspringende Unbehilflichkeit in den anzustellenden Versuchen, liefsen wenig Gewinn für dieses wissenschaftliche Feld erwarten, denn an der Stelle der Chemie hatte die Alchemie Platz genommen, falsche einseitige Systeme die Physik verwirrt u. s. w.

Jedoch gab es von Zeit zu Zeit Männer, die die Wahrheit erkennend, einzelne zerstreut umherliegende Thatsachen zusammenstellten, dieselben systematisch zu ordnen, und zu spekulativen Forschungen zu benützen, sich bemühten. Dadurch wurde der Grund zu einem systematischen Gebäude der Lehre über die Verdauung gelegt. Haller sammelte die Erfahrungen und Untersuchungen von Sylvius, Viusens, Viridet, Boerhave u. A., späterhin machten sich Fourcroy, Berzelius, Lassaigne, Tiedemann und Gmelin um diesen Zweig der Physiologie in hohem Grade verdient, und namentlich die beiden letzten Gelehrten sind es, denen wir fast Alles verdanken,

was wir über diesen hochwichtigen Gegenstand an gründlichem Wissen besitzen; welchen Physiologen müfste man wohl erst noch auf das kostbare Werk: «Die Verdauung nach Versuchen von FRIEDRICH TIEDEMANN und LEOPOLD GMELIN.» gr. 4. Heidelberg und Leipzig 1826 aufmerksam machen?

Nicht allein die vergaste und verflüssigte Natur ist es, die der thierische Organismus von aussen in sich aufnimmt, und seiner Masse einverleibt, er bedarf vorzugsweise auch fester Stoffe, die er in sein Inneres aufnimmt, verändert und so seiner Körpermasse beisetzt; diese Erscheinung ist es, die wir «Verdauung» im engeren Sinne nennen. Dasjenige, was in den thierischen Organismus aufgenommen wird, und diesen Zweck erfüllt, heifst Nahrungsmittel. Ein eigenthümliches, schwerlich Jemand unbekanntes Gefühl nöthigt uns von Zeit zu Zeit zur Aufnahme von Nahrungsmitteln, der Hunger, Appetit, Verlangen nach Speise. Eben so verschieden, als die Organisationen der verschiedenen Thierklassen sind, so mannigfaltig sind im Ganzen die Nahrungsmittel aller Klassen, jedoch sind sie im Allgemeinen (wenigstens ist dies bei allen höheren Thieren der Fall) in Bezug auf einen einfachen Stoff, der in die Zusammensetzung der Nahrungsmittel eingeht, nämlich in Beziehung auf den Stickstoffgehalt, mit einander übereinstimmend. Es sind nämlich Versuche angestellt worden, welche die Untauglichkeit eines stickstofflosen Aliments zur Ernährung und Erhaltung des Lebens auf längere Zeit hinlänglich beweisen, und die Nothwendigkeit der Stickstoffverbindung mit andern Stoffen zum Nahrungsmittel darthun. Man pflegt zwar auch stickstofflose Substanzen «Nahrungsmittel» zu nennen, und scheint sich hiebei blos an den Umstand zu kehren, ob nämlich jene Stoffe, z. B. der vegetabilische Schleim, das Gummi, der Zucker, das Stärkmehl u. dgl. verdaut und eingesogen werden, obwohl schon seit längerer Zeit bekannt ist, dafs sie keinen zur längeren Ernährung und Lebenserhaltung tauglichen Chylus liefern. Allerdings können stickstofflose Substanzen Zucker, Amy-

lum u. a. sehr gute Nahrungsmittel abgeben, wenn sie nämlich mit andern stickstoffhaltigen verbunden werden, allein für sich sind sie nicht Nahrungsmittel, weil sie eben nicht nähren; ja sogar die einfachen stickstoffhaltigen thierischen Stoffe, der Faserstoff, der Eiweifsstoff etc. sind nicht einmal geeignet, auf längere Zeit so zu ernähren, dafs die Organisation fortbestehen kann. Und wie wäre es auch anders zu erwarten? Die Stoffe, welche den Organismus zusammensetzen, sind complicirt, folglich mufs es das Nahrungsmittel, welches jene, durch verschiedene Lebensprozesse verloren gegangene Massen wieder ersetzen soll, auch seyn, und da nur der Stickstoff die thierische Materie charakterisirt, mufs das Nahrungsmittel stickstoffhaltig seyn. So wie die Pflanze der Kohlenstoff charakterisirt, und dieser allein zu ihrer Ernährung geeigenschaftet ist, so der Stickstoff bei'm Thiere. Damit soll aber nicht etwa gesagt seyn: als sey der Kohlenstoff an sich für die Pflanze, oder der Stickstoff allein für das Thier das Nahrungsmittel, vielmehr sind sie Beide für Beide nur wieder in Verbindung mit andern Stoffen nährend, und dieses wieder nur in einem bestimmten Mischungs- und Mengeverhältnifs. Einige Thiere ernähren sich blos von vegetabilischen Substanzen und unter diesen wieder nur von vegetabilischen Substanzen eigener Art, andere lieben sehr viele Pflanzenstoffe und Pflanzenarten (Pflanzenfresser), wieder andere nähren sich blos von animalischen Stoffen, und sind unter diesen wieder besondern Arten derselben zugethan, endlich sind es die Omnivoren, welche aus beiden organischen Reichen ihre Nahrung beziehen.

Nach Tiedemann und Gmelin starben die mit Gummi und Zucker gefütterten Thiere früher, als die mit Amylum genährten, am längsten hielten jene Thiere aus, die mit einer einzigen thierischen Substanz gefüttert worden waren, obgleich sie aber auch zu Grunde gingen. Alle diese Thiere waren abgemagert, hatten an Gewicht verloren u. s. w.; Beweise, dafs eine so vielerlei Stoffe in sich einigende Organisation, wie die der höheren Thiere, bei einer einförmigen stickstoffhaltigen Nahrung eben so wenig auf längere Dauer fortbestehen kann, als bei stick-

stofflosen Substanzen. Es kann daher nur jener Stoff Nahrungsmittel seyn, der solche Qualitäten besitzt, welche unter günstigen Umständen in die dem individuellen Thiere eigenthümlichen Substanzen überzugehen fähig sind.

Von dem Verdauungs-Apparate.

Zur Bewerkstelligung der Verdauung ist das Thier mit besondern Organen, mit den Verdauungs-Organen versehen. Wie vielfältig diese Organe in höher organisirten Thieren auch immer scheinen mögen, so einfach sind sie im Grunde doch, wenn man sie an Thieren betrachtet, die auf einer sehr niederen Stufe der Organisation stehen, und wenn jene für eine blose, mit dem übrigen Körper im Verhältnisse stehende Ausbreitung angesehen werden. Magen, Darm, Nebenorgane, After und Mund sind im Infusionsthiere nur ein Organ, weil es eben eine runde Blase ist. So wie sich das Thier gestreckt hat, wird die Magenhöhle oval, und mit der Verlängerung seines ganzen Körpers verlängert sich auch der Magen in den Darm, welcher endlich in den After durchbricht. In jenen Infusorien, welche noch nicht einmal mit einer Mundöffnung versehen sind, vertreten die organischen Poren der Haut die Stelle einer Mundöffnung; dies sehen wir erst in den Schwingen- und Räderthieren deutlich. Mit der Mundöffnung treten in diesen Thieren zugleich zum erstenmale die Ergreifungsorgane auf, die als einfache Borsten, Klappen oder Scheiben erscheinen, und in der Hyder schon als lange Arme um den Mund herum auftreten, vermittelst welchen das Thier seine Nahrung in die Mundöffnung bringt.

In den Medusen ist der Magen schon häutig, und von der übrigen Körpersubstanz getrennt, er macht nach den vier Seiten hin vier Abtheilungen, und an jeder befindet sich ein Blinddarmende. In den Asterien sehen wir schon die ersten Rudimente von Zähnen; als sechs harte Hervorragungen; an dem etwas festhäutigen Magen-

sacke hängen Blinddärme, die sich in die Strahlen fortsetzen. Diese Blinddärme haben einen mittleren Kanal, der zur Seite mit kleinen sackförmigen Verlängerungen besetzt ist. Dieser mittlere Kanal ist offenbar, der sich als Darmkanal gegen den künftigen After verlängernde Magen, und die seitlichen Anhänge sind als die zukünftigen Nebenorgane zu betrachten.

Erst in den Echiniden erscheint die Afteröffnung; um den Mund haben sie fünf starke Zähne, die an der Spitze hart, an der Basis weich sind, und deren harte Spitze verloren gegangen, sich regenerirt. Diese Zähne werden durch einen Muskelapparat bewegt, und sind folglich schon sehr ausgebildete Ergreifungsorgane, die noch mit dem Kauapparate vereinigt sind. Diese Familie besitzt schon einen Schlund, der Magen ist darmförmig und endet in den After. Der Darmkanal macht hier schon ein paar Windungen, und ihm hängt ein kleiner Blinddarm an, er besitzt schon drei Häute, die Schleimhaut macht Fortsätze.

Die Holothurien haben schon Zähne und Fangarme; also sind Ergreifungs- und Kauorgane hier schon getrennt; sie besitzen einen kurzen Schlund, der in eine kleine Magenerweiterung führt; der Darm ist dem der Echiniden viel ähnlich, und endet in eine Kloake. Der Magen der Ascidien ist schon bedeutend ausgebildet, er zeigt schon Falten und einen Pförtner, und besitzt einen Blinddarm; der Darm ist noch kurz. Auch sehen wir hier zum ersten Mal die Rudimente der Leber, die aus parenchymatösen Bläschen besteht; in den Diazonen aber als grüne Fäden den Darmkanal begleitet.

In den Muscheln sind schon Lippen als zwei kleine, unter den Kiefern liegende Blättchen vorhanden. Der Mund ist weit, und mit den seitlichen Tentakeln besetzt; einige besitzen einen Schlund, bei andern führt der Mund gleich in den Magensack, in welchem man mehrere kleine mit Klappen versehene Oeffnungen findet, welche in die Leber führen. Hier finden wir also, nachdem die blindsackigen Magenanhänge verschwunden sind, die ersten, mit dem Magen unmittelbar communizirenden Gallengänge. Der Darm

macht mehrere Windungen, schlingt sich um die mit ihm verwachsene Leber, und endigt am After in eine Spalte.

In den Cyrrhipoden hat der Magen wieder kleine blinde Anhänge, die von einer drüsenartigen Substanz, der Leber, umgeben sind. Zuerst treffen wir hier zwei Speicheldrüsen, die sich in den Schlund öffnen; der Darm ist kurz. In dieser Thierklasse sind die Mastikationsorgane schon sehr entwickelt, es sind Mandibeln und Speicheldrüsen vorhanden, und zugleich treten auch die Blinddärme wieder auf, die als ducti choledochi gelten, vielleicht auch als Pankreas.

Die Gastropoden zeigen einen verschiedenen Mastikationsapparat; die Rüsselschnecken z. B. saugen ihre Nahrung ein, die meisten aber nehmen sie durch den Mund und käuen sie, bei einigen finden sich die Zähne im Magen, und dann ist schon die triturirende Verdauung der Vögel vorgezeichnet. Der Schlund ist sehr geräumig, und man findet zuweilen in ihm die Zähne. Der Magen ist bald einfach, bald sind viere vorhanden, bei einigen ist er häutig, bei andern muskulös, manchmal hat er starke Zähne, ein andermal ist er mit Blinddärmen versehen, die wahrscheinlich das einstige Pankreas vertreten. Der Darm ist sehr häutig und macht in den verschiedenen Gattungen eine bestimmte Anzahl Windungen; er besitzt gewöhnlich Gallenöffnungen. Die Nebenorgane des Magens sind in dieser Klasse sehr ausgebildet. Am vordern Theile des Darmkanals sind grofse Speicheldrüsen, von welchen sehr deutliche Ausführungsgänge in den Mund gehen. Die Leber ist hier zuerst bedeutend von dem Darme abgelöst, sie stellt ein grofses lappiges Organ dar, und besteht aus traubenförmig an einanderhängenden Bläschen, ihre Ausführungsgänge münden in den Darmkanal. Bei dem genus Aplysia ist der mit Lippen versehene Mund ohne Beifswerkzeuge; in dem sehr muskulösen Schlund finden sich Löcher vor, durch die der Speichel ergossen wird. Der Magen hat Aehnlichkeit mit dem Kropfmagen der Vögel, der zweite Magen ist muskulös, und besitzt ein hartes Epitel, das mit pyramidenförmigen Zähnen besetzt ist. Nach diesem folgt ein dritter kleiner Magen, der gleichfalls langhackenförmige Zähne zeigt; der vierte zeigt eine zarte Schleimhaut, und

in diesem trifft man den Chymus an; nebst dem Magen finden wir noch einen Blinddarm und einen Pförtner, der durch eine Klappe geschlossen wird. Die Leber ist sehr grofs; die Speicheldrüsen liegen zur Seite des Magens und Mundes.

In den **Crustazeen** sind die Ergreifungsorgane sehr ausgebildet; der Flufskrebs hat im Munde hornartige bewegliche Ergreifungsorgane, zwei starke hornartige, nach allen Seiten bewegliche gegen einander gerichtete Fortsätze sind mit sehr kräftigen Muskeln versehen. Hinter diesen zwei Kinbacken befinden sich sechs Paar Kinladen, die in kleinen Blättchen bestehen, und grofse Analogie mit den Füfsen zeigen. Die Mundöffnung ist dreieckig, der Schlund dünnhäutig, der Magen sehr häutig, aus zwei Häuten, einer äufsern muskulösen, und einer innern epitelartigen, in welcher sich fünf harte Schaalen, und auf diesen fünf harte Zähne befinden, bestehend. Auf diesen Magen folgt noch ein zweiter kleinerer, in den sich am Pförtner die Gallengänge öffnen. Der Darmkanal setzt sich gerade in den After fort, und besteht aus zwei Häuten, zwischen welchen man blaue weifsliche runde Körperchen bemerkt, welche als Drüsen betrachtet werden, und wohl den Mesenterialdrüsen entsprechen. Am ersten Magen befinden sich zwei blaugrüne Körper von einer drüsenartigen Gestalt, die sich gegen den Schlund hin erstrecken, an denen bisher, wie ich glaube, noch keine Oeffnung entdeckt werden konnte. Neben dem Darme finden wir Blinddärmchen, welche sich in drei Hauptgänge vereinigen, und dann wieder in Einen zusammenfliefsen; diese Organe können füglich der Leber, dem Gallenkanal und dem Pankreas an die Seite gestellt werden.

Von den **Insekten** besitzen viele Käu- und Saugorgane; z. B. die Bienen, und für jedes Organ einen eigenen Schlund. In den Schlund öffnen sich vier Speicheldrüsen, der Schlund geht in den gefalteten Vormagen über, der immer rundlich ist, und aus der äufsern oder Muskelhaut, einer mittlern Schicht und einem Epitel besteht. Inwendig sind starke Falten, auf deren Spitzen starke Zähne stehen. Dem Faltenmagen folgt der eigentliche Magen,

der aber mehreren Thieren dieser Gattung fehlt. Er reicht vom Ende des Faltenmagens bis zur Insertion der Gallengefäfse, und ist entweder einfach, oder in mehrere Abtheilungen eingeschnürt. Diese Abtheilungen, die wir bei den Anneliden und Insekten am deutlichsten wahrnehmen, sind in allen späteren Thierklassen noch mehr oder weniger ausgeführt oder doch noch angezeigt, und entstehen auf folgende Weise: Sehen wir uns nach der Form um, in welcher jede ursprüngliche organische Bildung geschieht, so erblicken wir überall die kuglichte, die blasige Gestaltung. Wir haben gesehen, dafs der erste Magen im Thierreiche als eine häutige runde Blase zum Vorschein kömmt, dafs sich in höheren Thierklassen diese Blase verlängert, oval wird, und dafs bei mehrförmiger Gestaltung des ganzen Thierkörpers auch die Form jener ursprünglich runden oder ovalen Magenblase sich allmählig verändert, so zwar, dafs zuletzt blindsackige Anhänge entstehen. Die Vorstellung, dafs der ganze Magen oder Darmkanal dieser Thiere aus einem einzigen Stücke gebildet werde, wird durch die Anschauung als unrichtig erwiesen. Es entstehen nemlich mehrere gröfsere und kleinere runde Bläschen auf einmal in einer gewissen Entfernung von einander. Da nun jedes Bläschen die Tendenz hat einen gewissen Umfang zu erreichen, und sich von allen Seiten zu schliefsen, so begegnen sich im Fortgange ihrer Ausbildung je zwei Bläschen an ihren noch nicht geschlossenen Segmenten, verwachsen mit einander, und stellen nun nothwendig an der Vereinigungsstelle einen Einschnitt, eine Einschnürung dar. So entstehen die Blinddärme, die Ringe der Annaliden und Insekten, die Einschnitte und Abtheilungen des Magens und Darmkanals aller niedern und höherer Thiere; nicht minder alle normalen und normwidrigen Verschliefsungen des Magens und Darmkanals, seine Bildungen und Mifsbildungen überhaupt. Der eigentliche Magen der Insekten besteht aus einer inneren glatten, und aus einer äufsern muskulösen Haut, zwischen welchen die sogenannte Flockenlage liegt, die aus weifsen undurchsichtigen Kügelchen besteht. Bei vielen Insekten ist der Magen aufsen glatt, bei andern aber mit seitlichen Fortsätzen, entweder An-

hängen, oder Zotten versehen, was besonders bei den Käfern der Fall ist. Diese Anhänge sind blinddarmähnliche Fortsetzungen aus den Häuten des Magens, die Zotten dagegen kleine Kanälchen, die zwischen die Häute des Magens einmünden, und mit Chylus angefüllt sind, folglich sind es Gefäfse, (Lymphgefäfse) die den Chylus in den Körper führen. Am Ende des Magens liegen die Gallengefäfse, dann folgt der Darmkanal, der blos in einem Dünndarme zu bestehen scheint. Er hat auch nur eine äufsere Muskelhaut, und eine innere glatte, zwischen welchen sich noch Chylus befindet.

Alle Insekten besitzen Speicheldrüsen; sie bestehen in ganz einfachen, unten blinden, neben dem Magen anfangenden, dicht hinter dem Munde in den Schlund sich öffnenden Kanälen, uud scheinen aus einer einfachen Haut gebildet zu seyn; sie sondern sehr verschiedene Massen ab, und sind von einem Fettkörper umgeben, aus welchem vermuthlich der Speichel bereitet wird. Die Gallengefäfse befinden sich am hintern Ende des Darmkanals. Man trifft sie in allen Insekten, nur verschieden in Gestalt, Zahl und Farbe, die weifs, braun, roth oder gelb ist. Der Gestalt nach sind sie bald einfach gefranzt, oder halbgefranzt, manchmal auch glatt; ihre obere Oeffnung ist dicht unter dem Magen, zwischen den beiden Häuten des Darmkanals, am vordern Ende sind sie blind, uud an den Darmkanal angeklebt. Bei dem Schmetterlinge sind sie sehr kurz, blind, und stehen um das untere Ende des Magens, bei den Käfern sind sie lang, und umwickeln den ganzen Darmkanal. Um die Gallengefäfse herum liegt ein Fettkörper, den Einige für die Leber, Andere für die Nieren halten, wahrscheinlich sind Gallen- und Harngefäfse in ihm mit einander vereint. Die Benennung «Fettkörper» ist auch nicht der Natur der Sache entsprechend, denn er enthält kein wirkliches Fett, sondern mehr einen wallrathähnlichen Stoff. Am dünnen Darme bemerkt man noch ein Exkretionsorgan, ein Bläschen, das sich in der Nähe des Afters in einen Ausführungsgang öffnet, und wahrscheinlich als ein Nierenanhang zu betrachten ist. Der Fettkörper ist desto gröfser, je weniger ausgebildet das Thier ist; in Hinsicht

auf Gröfse und Gestalt des Thieres ist er sehr verschieden, oft ist er z. B. in demselben Insekte kleiner, wenn es gehungert hat.

Die Verdauungswerkzeuge der Arachniden sind im Ganzen wenig von denen der Insekten verschieden.

Haben wir bisher die ursprüngliche Bildung der Verdauungsorgane im Umrisse gesehen, so finden wir in den Fischen dieselben schon vollzählig und vollkommen ausgebildet; die Ergreifungswerkzeuge sind Kiefer, und tief im Munde sitzende Zähne. Die Stellung dieser Zähne ist verschieden, sie finden sich auf dem Vomer, auf dem Zwischenkiefer, auf der Zunge, den Kiemenbögen, in der Speiseröhre selbst u. s. w. Die Zunge ist vorhanden und ist wahrscheinlich Ergreifungs-Schling- und Geschmacksorgan zugleich. Die Fische haben einen Schlund, der in den Magen übergeht; dieser besteht in der Regel nur in einer einfachen Erweiterung des Darms. Zwischen dem Magen und Darme befinden sich Blinddärme, die Anhänge des Darms sind, und sich von einem bis zu 30—40 vorfinden. Im Stör nehmen diese Blinddärme schon eine drüsenartige Beschaffenheit an; sie sind als Speicheldrüsen und Pankreas zu betrachten. Der Darm macht in vielen Fischen keine Windung, im Pleuronectes macht er mehrere Windungen, ist aber doch klein. In den Blinddarm öffnen sich die Gallengänge; er ist sehr gefäfsreich und steht mit den Respirationsorganen in Verbindung. Der After ist gewöhnlich eine einfache Spalte, die vor der Oeffnung der Harn- und Geschlechtsorgane liegt; nur die Hayen haben eine Kloake, wie die Vögel. Das Bauchfell befestigt den Darmkanal an den Körper; es kleidet die ganze innere Bauchwand aus. Der Darm hat eine seröse Haut, die eine Fortsetzung des Bauchfells ist, eine muskulöse, die mehrmal so dick ist, als der Magen körnerfressender Vögel, und eine Schleimhaut, die gewöhnlich gefaltet ist, bei dem Haye legt sie sich in eine Falte, die spiralförmig durch den ganzen Darmkanal läuft. Diese Einrichtung ersetzt die abgehende Länge des Darms, indem die Nahrungsmittel dadurch gezwungen werden, länger im Darme zu verweilen. In mehreren Fischen ist der Darmkanal mit

Längefalten versehen, und bei manchen bilden die Falten eine Art Gitter. Als Nebenorgane des Darmkanals finden wir die Speicheldrüsen und das Pankreas in den zwischen dem Magen- und Darmkanal hängenden Blinddärmen. Ferner ist vorhanden: eine im Allgemeinen sehr grofse, an beiden Seiten des Darmkanals, jedoch nicht symmetrisch liegende, unter dem Herz anfangende, und bis zum After sich fortsetzende Leber; sie führt durch 5—6 Gänge eine hellgelbe Flüfsigkeit in den Darmkanal. Endlich kömmt bei Fischen zum ersten Male eine sehr grofse Milz vor, sie ist gröfser; als bei den Amphibien und Vögeln, liegt dicht neben dem Darme, und zeichnet sich vor der Leber durch ihre hochrothe Farbe aus; sie schickt Gefäfse in's Pfortadersystem. Auch besitzen die Fische schon vollkommene deutliche Lymphgefäfse. Das gleichzeitige Vorkommen der Milz und Lymphgefäfse verdient unsere ganze Aufmerksamkeit, und weiter unten soll mehr hierüber gesagt werden.

Die Verdauungsorgane der Amphibien sind merkwürdig wegen der in dieser Thierklasse herrschenden Uebergangsbildung. Die Ergreifungswerkzeuge sind Kiefer, und meistens schon eingekeilte nicht mehr blos aufsitzende Zähne, sie nähern sich doch im Ganzen noch sehr den Fischzähnen. Die Mundhöhle ist grofs und geräumig; sie steht durch einen Kanal mit der Kiemenhöhle in Verbindung, (Paukenhöhle, tuba Eustachii). Der Schlund ist sehr weit, dünnhäutig, und mit Längefalten versehen. Der Magen ist im Allgemeinen wenig von dem der Fische verschieden; er ist in der Regel sehr dünnhäutig, und nur im Krokodill muskulös und dickhäutiger. Der Blinddarm tritt viel weniger ausgebildet auf, als bei den Fischen; oft ist er nur angedeutet. Der Uebergang des Magens in den Darmkanal ist häufig durch eine Klappe am Pylorus ausgezeichnet; in dem darauf folgenden dünnen Darme ist das erste Stück noch von dem folgenden abgeschnitten. In Hinsicht der Körperlänge ist er noch kurz, obwohl länger als in den Fischen, in Hinsicht des Dickdarms ist er aber lang; er macht in manchen keine, in andern wenige Windungen, und geht in den sehr kurzen Dickdarm über, der am Ende

eine Erweiterung, die Kloake darstellt, in welche sich der Darm, die Harnleiter und Zeugungsorgane öffnen.

Das Ergreifungsorgan der Vögel besteht hauptsächlich in dem Schnabel, in einer mit Widerhacken versehenen Zunge; einige, wie z. B. die Raubvögel, bedienen sich auch noch der Füfse zum Ergreifen ihrer Beute. Der Schnabel besteht aus einer hornartigen Scheide, welche die Kiefer überzieht, und einigermassen die Zähne ersetzt. Die Gestalt, Härte, Schärfe etc. variirt, und richtet sich nach den Nahrungsmitteln, von denen die Vögel leben. So ist er hart und scharf bei Raubvögeln, so wie auch allen jenen, welche Kerne, Früchte, harte Schaalen u. dgl. aufbeifsen, oder welche Holz und Rinde spalten, wie die Spechte; weicher und schwächer ist er bei allen Insekten- und Körnerfressern. Der Schnabel der Raubvögel ist von den Seiten zusammengedrückt, in der Regel kurz, hackenförmig gebogen. Bei den Falken ist er noch mit einem Zahne versehen; der Schnabel der Sumpfvögel ist lang, scharf, messerförmig, und bildet eine Art Scheere. In der Mund- und Schnabelhöhle liegt die Zunge; sie ist bei allen Vögeln freier als bei Säugthieren, weil sie mehr Einflufs auf das Ergreifen der Nahrungsmittel ausübt. Die Zunge der Vögel ist an das Zungenbein befestigt; sehr merkwürdig ist die aufserordentliche Länge des Zungenbeins bei Spechten und Insektenfressern, denn es geht in einer Scheide hinter dem Hinterhaupte hinauf über den ganzen Schädel bis zur Nase vor, und kann durch Muskeln in dieser Scheide bewegt werden. Einige Vögel, z. B. der Pelikan, haben eine aufserordentlich kleine Zunge, so dafs sie ihnen von mehreren Naturforschern abgesprochen wurde; bei andern ist sie sehr lang und wurmförmig, z. B. bei den Reigen und Schnepfen. Die Zunge der Raubvögel ist mittelmäfsig lang, an ihrem untern Theil mehr hart und hornig, der obere Theil hingegen ist weich, und hier funktionirt die Zunge als Geschmacksorgan. Die Zunge ist mäfsig lang, an dem vordern Theile mit Haaren oder Borsten besetzt, bei den Insektenfressern, überhaupt bei dem Geschlechte der Motacillen, bei Samenfressern kurz, pfeilförmig,

meist aber ausgehöhlt. Die Zunge der Papagayen hat grofse Aehnlichkeit mit der des Menschen.

Die Speicheldrüsen der Vögel sind im Allgemeinen verhältnifsmäfsig klein, indem die Vögel wenig käuen, und hievon die Gröfse der Speicheldrüsen gewöhnlich abhängt; sie besitzen die glandula sublingualis, wodurch der vordere Theil der Mundhöhle angefeuchtet wird, mit dem sie die Nahrung aufnehmen. Diese Drüsen liegen da, wo die beiden Aeste des Unterkiefers zusammenkommen, sie haben eine Menge Ausführungsgänge. Ganz besonders grofs sind diese Drüsen bei den hühnerartigen Vögeln, und bei dem Spechte; durch diese wird die Zunge beständig mit einem klebrigen Safte befeuchtet, damit die Insekten an ihm hängen bleiben; eine solche Zunge findet sich auch unter den Säugthieren bei dem Ameisenlöwen; auch Parotiden besitzen mehrere Vögel.

Die Speiseröhre der Vögel steigt meistens an der rechten Seite des Halses herab, sie ist, besonders bei den Raubvögeln sehr weit; ehe sie in den Magen übergeht, macht sie eine grofse Erweiterung, den Kropfmagen; er liegt unmittelbar unter der äufsern Haut, vor der Luftröhre am Gabelknochen. Dieser Kropf findet sich bei den Raubvögeln mit Ausnahme der Eule, bei den hühnerartigen Vögeln, und bei einigen, oeligte Samenfressenden Vögeln. Der Kropf der hühnerartigen Vögel unterscheidet sich von dem der Raubvögel dadurch, dafs er kugelförmig ist, dieser dagegen ist länglich. Die Speiseröhre und der Kropf bestehen aus vier Häuten, aus einer Zellhaut, aus einer Muskelhaut, aus einer Gefäfs- und einer Schleimhaut. Kleine glatte Drüschen liegen zahlreich zwischen der innern und der Zellhaut, die sich mit kleinen Mündungen in die Höhle des Kropfes öffnen.

Auf den Kropf folgt vor dem Muskelmagen der Drüsenmagen (corpus glandulosum). Dieser Drüsenmagen liegt in der Brusthöhle, besitzt eine grofse Menge von Drüsen, welche einen sauren schleimigen Saft absondern. Die Schleimhaut des Drüsenmagens ist häufig durchbohrt, um das Sekret der Drüsen leichter in seine Höhle fördern zu können. Die Anzahl, Gröfse und Gestalt dieser Drüsen

ist verschieden; sehr ausgebildet ist der Drüsenmagen bei Vögeln mit einem Fleischmagen, weil der eigentliche Magen mehr triturirt. Bei jenen mit mehr häutigem Magen schmelzt er mehr mit dem eigentlichen Magen zusammen, der auf den Drüsenmagen folgt.

Der Fleischmagen ist bei einer grofsen Zahl von Vögeln vollkommen muskulös. Der Magen der hühnerartigen Vögel, der Gänse, der Enten oder Finken, und meisten Insektenfresser aus der Ordnung der Singvögel, ist ein länglicher Sack, auf dem zu beiden Seiten zwei hemisphærische Muskeln aufliegen; auf diese folgen zwei kleinere, dann besitzt dieser Magen noch eine Gefäfshaut, und eine kallöse, fast hornige Schleimhaut. Durch die Bewegung der beiden Muskeln, werden die Contenten gerieben. Der Magen der fleischfressenden Vögel ist dünnhäutig, und sondert auch etwas Schleim ab. In dem Drüsenmagen geschieht die Verdauung durch einen abgesonderten Saft, in dem Muskelmagen mehr durch Trituration. Die Vögel dieser Ordnung verschlingen nemlich Sand, Kiesel- und Quarzsteinchen, die in den Muskelmagen gelangen, und dort durch die Aktion der Muskeln das Aliment reiben.

Die Vögel besitzen einen dünnen, einen weiten, und zwei Blinddärme. Am Magen beginnt der Zwölffingerdarm, als Anfang des dünnen Darms, welcher sich an der valvula coli endet. Der Darm besteht aus denselben Häuten wie die Mägen. Der sehr kurze weite oder dicke Darm besteht aus dem Mastdarme und den beiden grofsen langen Blinddärmen, diese letztern sind sehr entwickelt bei den körnerfressenden Vögeln, bei allen Hühnern, Gänsen, Enten etc. Unter dem Eingange in die Blinddärme sind meistens Valveln, welche die Contenten in die Blinddärme überzugehen zwingen. Mittelmäfsig lang sind die Blinddärme bei den Vögeln, welche vegetabilische und animalische Kost geniefsen, wie bei den Dohlen, Eulen, Raben etc. Die mit einem Kropfe versehenen Vögel haben keine, oder nur sehr kleine Blinddärme. Die Blinddärme der Raubvögel sind sehr kurz, und sondern nur Schleim ab; die Papagayen, der Eisvogel und Seerabe etc.

besitzen keine Blinddärme mehr. Der Darm endet endlich in eine Kloake, welche einen Theil der Harn- und Zeugungsorgane enthält; der After ist sehr weit, und in die Quere gezogen.

Unter den Nebenorganen der Vögel ist die Leber das ausgebildetste. Sie liegt im obern Theile der Bauchhöhle in der Nähe des Herzens so, dafs dieses zwischen den beiden Leberlappen liegt. Der rechte Lappen ist um so kleiner, je gröfser der Magen ist. Im Durchschnitte ist die Leber der Vögel nur in zwei Lappen getheilt, indem nemlich die Wirbelsäule unbeweglich ist. Die kleinste Leber besitzen die Raubvögel, die gröfste die Sumpfvögel. Die in der Leber gebildete Galle fliefst theils durch einen oder zwei Lebergallgänge geradezu in den Zwölffingerdarm, theils durch einen vom Lebergallengang getrennten Kanal, den Lebergallenblasengang in die Gallenblase. Alle Vögel mit Ausnahme weniger besitzen eine Gallenblase, welche durch einen Kanal mit dem Zwölffingerdarm in Verbindung steht; die Einsenkungsstelle des Gallenblasenganges in den Zwölffingerdarm ist in beträchtlicher Entfernung vom Pförtner.

Ein zweites Nebenorgan ist die Milz; sie liegt am Fleischmagen, auch wohl am Darmkanal. Hier finden sich keine vosa brevia, die zum Magen giengen. Die Milz ist von braunrother oder dunkelrother Farbe, meistens klein, rundlich und plattgedrückt.

Als drittes Nebenorgan findet sich das Pankreas, welches alle Vögel ohne Ausnahme besitzen. Es ist entweder einfach oder zweilappig, oder auch bisweilen doppelt vorhanden; besonders beobachtete ich dieses selbst öfters bei Tauben. Es liegt als eine, einen oder zwei grofse, schmale, lange Lappen bildende Masse in der grofsen Krümmung des Zwölffingerdarms, es ist im Verhältnifs zur Körpergröfse sehr grofs, gröfser bei Vögeln, welche sich von vegetabilischen Substanzen nähren, als bei Fleischfressenden. Es ist von röthlich-weifser Farbe, und besteht aus zahlreichen, ziemlich festen und dicht an einanderliegenden Drüsenkörnern, die viel Eiweifsstoff enthalten. Die Zahl der Ausführungsgänge variirt nicht nur bei den verschie-

denen Arten, sondern selbst bei den verschiedenen Individuen derselben Art. Bei jenen Vögeln, in welchen das Pankreas doppelt vorhanden, oder in zwei Lappen gespalten ist, finden sich zwei Ausführungsgänge. Gewöhnlich verbindet sich der pankreatische Gang nicht mit dem Gallengange, sondern mündet für sich in den Zwölffingerdarm ein; meistens senken sich die pankreatischen Gänge vor den Gallengängen in das Duodenum, so dafs beide mit einander alterniren.

Die Verdauungsorgane haben endlich die höchste Stufe ihrer Ausbildung erreicht in den Säugthieren. Nebst den, im höchsten Grade ausgebildeten Käu- und Bespeichelungsorganen, führt eine längere oder kürzere, aus Länge- und spiralförmigen Querfasern gebildete Speiseröhre unmittelbar in die Höhle des Magens. Aufser der Muskelhaut besitzt die Speiseröhre noch eine Gefäfs- und Schleimhaut. Der Magen der Säugthiere ist entweder einfach, oder in mehrere Abtheilungen geschieden. Der einfache Magen besteht aus einer mehr oder minder ovalen Höhle; der zusammengesetzte ist durch Vorsprünge in zwei oder drei Abtheilungen geschieden. Diese Abtheilungen communiziren unter sich, und eine jede derselben zeichnet sich durch eine besondere Struktur aus. Der Magen ist einfach bei allen Fleischfressern, und solchen, die leicht verdauliche Nahrung fressen, bei den Pflanzenfressern aber meistens zusammengesetzt. Thiere, welche von sehr leicht verdaulichen Speisen leben, haben einen länglichen Magen ohne bedeutenden blindsackigen Vorsprung; Thiere hingegen, die mit dem Fleische auch Knochen verdauen, besitzen den blinden Sack mehr und minder stark entwickelt, auch ist bei diesen die Muskelhaut viel ausgezeichneter. Einfach ist der Magen der Fleischfresser, auch bei amphibienartigen Thieren, bei'm Seeigel, Seehund; ferner ist der Magen aller Omnivoren einfach, z. B. der der Affen, Eichhörnchen und beim Schweine; jedoch ist bei letzterm die Schleimhaut schon mehr entwickelt, und auch ein Vorsprung deutet noch auf einen Doppelmagen.

Bei allen Säugthieren finden wir einen eigentlichen Pförtner mit einem Vorsprunge, und bei den Pflanzen-

fressern ist er endlich schon in zwei oder mehrere Säcke getheilt. Zwei Abtheilungen finden sich bei'm Biber, dem Hasen und Kaninchen; bei letztern bemerkt man jedoch leicht, besonders während der Verdauungszeit, wenn nämlich der Magen stark angefüllt ist, wo er sich um seinen Inhalt zusammenzieht, drei Abtheilungen, zur ersten gehört die blindsackige Portion, zur dritten die portio pylorica, und die zweite findet sich zwischen beiden. Daſselbe beobachtet man auch, wenn man den Magen dieser Thiere durch Lufteinblasen mäſsig ausdehnt. Sehr merkwürdig ist der Magen des Bibers, der sehr harte vegetabilische Nahrung liebt — gleich bei'm Eintritte der Speiseröhre in den Magen findet man einen Drüsenmagen; auch das Stachelschwein besitzt einen zweifachen Magen.

Einen aus vier Höhlen bestehenden Magen besitzen alle Wiederkäuer, weil sie sich durchgängig von harten, schwerverdaulichen Vegetabilien, von frischen oder getrockneten Kräutern, Blättern, Halmen etc., kurz von solchen Pflanze nänhren, welche viele Pflanzenfaser enthalten. Alle diese vier Magen haben eine seröse Haut, welche eine Fortsetzung des Bauchfells ist, eine Muskelhaut, eine Zell-Gefäſs- oder Nervenhaut, und eine Schleimhaut. Der erste und gröſste Magen heiſst Panzen oder Wanst, ist sehr geräumig und mit mehreren Abtheilungen versehen. Er zeigt an seiner innern Fläche eine Menge groſse plattgedrückte Warzen, welche mit einer Epidermis überzogen sind; er ist bei erwachsenen Thieren in die linke Seite gelagert. Der zweite, die Haube, der Netzmagen ist kugelförmig und von allen der kleinste; er steht mit dem Panzen durch eine weite Oeffnung in Verbindung; sein Uebergang in den dritten ist enger. Auf der innern Fläche befinden sich groſse eckige Zellen oder Maschen, diese sind sechseckig, wenigstens habe ich dieses an den Ziegen bemerkt, symmetrisch gebaut, ähnlich den Bienenzellen und werden gegen die Speisseröhre hin immer kleiner und unregelmäſsiger, so daſs sie zuletzt das Ansehen der Hautfurchen erhalten. Die Felder dieſer Zellen sowohl, als ihre Ränder sind mit kleinen Wärzchen besetzt. Dieser Magen

ist an seiner innern Fläche, wie der erste, mit einer Epidermis überzogen.

Der dritte ist gröfser, als der vorige, und wird Blätter-, Faltenmagen, das Buch, genannt, weil er viele sichelförmig vorspringende Falten zeigt. Diese Falten, deren gegen hundert vorhanden sind, theils sehr grofse, theis kleine kommen so zu stehen, dafs immer eine grofse mit einer kleinen abwechselt. An der Bildung dieser Falten nimmt die Gefäfs- oder Zellhaut und die Schleimhaut Antheil. Auf diesen Blättern sitzen gleichfalls Wärzchen, und sie erhalten einen Ueberzug von einer sehr dicken Oberhaut. Die Oeffnung, durch welche er mit dem folgenden Magen in Verbindung steht, ist ansehnlich grofs.

Der letzte Magen endlich, der Laabmagen, ist von bedeutender Gröfse, seine Gestalt ist länglich-kugelförmig, fast oval, grenzt durch den Pförtner an das Duodenum. Die Schleim- oder Zottenhaut wird nicht mehr von einer Epidermis überzogen. Sie bildet viele vorspringende, der Länge nach verlaufende Falten, sie hat zahlreiche Blutgefäfse, und ist mit vielen Drüschen versehen. Dieser Magen gleicht im Ganzen dem einfachen Magen der Fleischfresser und Omnivoren. Die Muskelfasern der drei ersten Mägen sind viel stärker, als die des vierten.

Die weite und sehr ausdehnbare Speiseröhre steht mit den drei ersten Mägen in Verbindung. Mit dem Panzen und Netzmagen wird die Verbindung durch eine lange, leicht ausdehnbare Spalte unterhalten. Die beiden Ränder dieser Spalte sind wulstig, und werden durch Falten der Schleimhaut und starke Longitudinal-Muskelbündel gebildet. Liegen die Ränder an einander, so setzen sie einen in den dritten Magen führenden Kanal zusammen. Werden die Ränder aber durch verschluckte gröfsere, und nicht vollständig gekäute Massen aus einander getrieben, so öffnet sich die Spalte, welche zum ersten und zweiten Magen führt; hingegen aber verengert sich der Eingang in den dritten Magen durch Zusammenziehung der starken Longitudinal-Muskelfasern der Ränder. So gelangen nun die gröb-

lichen zerkauten Nahrungsmittel in die beiden ersten Magen, aus denen sie während dem Wiederkäuen wieder durch die Speiseröhre in die Mundhöhle zurückgefördert werden. Die Speiseröhre der Wiederkäuer zeichnet sich noch durch zwei Lagen von spiralförmigen Muskelbündeln aus, die in entgegengesetzter Richtung verlaufen, und folglich sich kreuzen: dadurch ist vorzüglich die zum Wiederkäuen nothwendige Bewegung der Speiseröhre möglich gemacht.

Am Pförtner des Magens beginnt der Darmkanal, dessen Länge bei den Säugthieren sehr varirt, und im Allgemeinen aber mit der schwerern oder leichteren Verdaulichkeit der Nahrungsmittel in genauem Verhältnisse steht. Auch seine Weite richtet sich nach der Art der Nahrung; die Pflanzenfresser haben einen grofsen dicken Bauch, der Bauch der Fleischfresser ist weniger voluminös, ihr Körper überhaupt mehr von schlankem Wuchse. Der Dünndarm vieler Pflanzenfresser ist länger, als der der Fleischfresser. Der Blinddarm fehlt allen Raubthieren, oder ist sehr kurz, gleichsam nur angedeutet. Einen sehr grofsen Blinddarm besitzen die Hasen, nebst einem sehr grofsen wurmförmigen Anhange; er ist überhaupt um so länger, je mehr die Thiere von Pflanzen leben; bei Fleischfressern ist er sehr kurz, der Blinddarm der Omnivoren hält das Mittel. Der Grimmdarm ist nur bei Pflanzenfressern deutlich, weil sich bei diesen sehr viele Exkremente bilden, bei Fleischfressern ist er nur sehr undeutlich. Der After wird durch Sphinkteren geöffnet und geschlossen. Von der übrigen Organisation des Darmkanals und seiner annexen Gebilde wird das Nöthigste noch bei den verschiedenen Akten des Verdauungsprozefses erwähnt werden.

Bildungs-Geschichte der Verdauungs-Organe.

Die Entstehung und Ausbildung der Verdauungsorgane in den verschiedenen Thierklassen zeigt, dafs der gesammte

Verdauungsapparat äufserst einfach, dem Wesen, der Form nach aber sehr complizirt ist. So sehen wir den Nahrungsschlauch in allen Thieren sehr homolog, die Nebenorgane aber sehr von jenen abweichend. Welcher Unterschied hat nicht Statt zwischen dem Darmkanale und der Leber der Mollusken, zwischen dem Pankreas der Vögel und den, dieses vertretenden Blinddärmen der niederen Thierklassen, oder zwischen dem Rudimente der Speicheldrüse niederer, und der ausgebildeten Speicheldrüse höherer Organismen? Obgleich ursprünglich der Form nach wenig Unterschied bemerkbar ist, und wie deutlicher dieser Unterschied in spätern Thierklassen hervorsticht, um so einfacher sind die Verdauungsorgane der Materie nach. Die Stoffe, welche gröfstentheils den Nahrungsschlauch bilden und zusammensetzen helfen, bestehen hauptsächlich, wie man sagt, in Gallerte und etwas Eiweifsstoff, nebst wenigem Faserstoff. Diefs ist aber, wie es sich weiter unten zeigen wird, irrig; denn die Gallerte ist gröfstentheils Produkt einer chemischen Operation (der Siedhitze) und nicht Edukt. In die Zusammensetzung der Speicheldrüsen, des Pankreas, der Leber u. dgl. geht z. B. vorzugsweise der Eiweifsstoff, eine dem Käsestoff analoge Materie, und eine Substanz ein, die das Mittel zwischen Eiweifs und Fett zu halten scheint, und sich als eine wallrathähnliche Masse darstellt; dagegen enthält die Magenschleimhaut nur wenig oder keinen Eiweifsstoff, aber eine ausserordentliche Menge Mukus, Osmazom, Speichelstoff, und etwas Faserstoff, während die Schleimhaut des Darmkanals sich so reichhaltig an Eiweifsstoff zu erkennen gibt.

In der Entwicklungsgeschichte des Verdauungsapparates der Säugethier-Embryonen erblicken wir den Darmkanal mit seinen annexen Gebilden aller niederen Thierklassen wieder, und die Perioden seiner Evolution deuten uns so ziemlich genau die Thierstufe an, auf welcher der Embryo steht. Die einfachste Entwicklung des thierischen Eies sehen wir bei den Amphibien, bei Fröschen und Salamandern. Das Ei bildet eine häutige, runde Blase, in welcher Feuchtigkeit enthalten ist, es ist noch Monade. Es hat aber

dieses Ei schon Metamorphosen gemacht; denn es enthält schon zwei unterscheidbare Substanzen, den Keim, und eine Flüfsigkeit, es hat sich im Thiere ein Thier zu entwickeln begonnen. Der Keim liegt zwischen der Dotter-Substanz und der Dotterhaut; bei der Entwicklung vergröfsert sich der Keim; indem er eine immer gröfsere Scheibe bildet, welche zuletzt zwischen der Dottersubstanz und der Dotterhaut rings herumwächst, und dann einen vollkommenen Sack bildet. In der Axe der ursprünglichen Scheibe bildet sich das Nervensystem aus. Dieser Sack, Dottersack genannt, ist der ursprüngliche Darmkanal; er stellt sich also, wie bei den Infusorien, als eine häutige Blase dar. Die Frösche und Salamander haben weder Amnion, noch Allantois, noch Chorion; indem sich der Dottersack in zwei Blätter theilt, wird die äufsere Schicht Haut- und Muskelsystem, die innere Schicht zum Darmkanal. Indem sich die Wände des Sackes hinter einander legen, bilden sie das Gekröse, und vorne bleibt ein röhrenförmiger Kanal übrig, der Darmkanal, der erst später Mund- und Afteröffnung erhält; bis hierher ist also der Embryo noch auf der Stufe der Polypen oder Medusen.

Bei den Fischen ist es fast eben so; sie haben weder Amnion, Allantois, noch Chorion; allein der Dottersack wird hier nicht ganz zum Darmkanal verwendet, sondern der Darm entsteht nur aus einem Theile desselben, der übrige Theil des Dottersackes schnürt sich ab, und hängt bei ausgebildeten Fisch-Embryonen am obern Theile des Unterleibes heraus, wo er zuletzt abfällt.

Bei den Beschuppten Amphibien geschieht die Bildung des Darmkanals eben so, wie bei den Fischen und Fröschen, es wird auch nur ein Theil des Dottersackes zum Darmkanal verwendet, der andere Theil hängt an einem Stiele mit dem Darme zusammen, (Dotterkanal) und dieser Rest des Dottersackes und des Dotters fällt nicht ab, sondern wird zuletzt durch den Nabel in die Bauchhöhle aufgenommen, wo man ihn bei jungen Vögeln noch findet; später verschwindet er.

Bei den Vögeln wird sehr frühzeitig der Dottersack von Gefäſsen durchdrungen. Die Abschnürung desjenigen Theils des Dottersacks, der Darm wird, von dem, welcher Dottersack bleibt, findet in der Gegend des Nabels Statt, und dann hängt der Darm mit dem Dottersack durch den genannten Stiel (ductus vitello - intestinalis) am Nabel zusammen. Auf ähnliche Weise bildet sich von der äuſseren Haut des Fötus das Amnion. In der Gegend des Nabels, wo der Darm durch den Dottergang mit dem Dottersacke zusammenhängt, erhebt sich von der äuſsern Schichte des Embryos eine ringförmige Falte, welche von vorne nach hinten über den ganzen Fötus herumwächst, so daſs zuletzt die Ränder dieser wachsenden Membran über dem Rücken sich vereinigen, und einen geschlossenen Sack, das Amnion bilden, in welchem der Fötus nun frei schwebt, gleichsam aufgehängt ist, so daſs Amnion und Fötus nur am Nabel mit einander zusammenhängen, und das Amnion nur eine Fortsetzung der äuſsern Haut des Fötus bildet, während die Dotterblase eine Fortsetzung des Darmkanals ist.

Vom dritten zum vierten Tage wächst vom Ende des Darms noch ein Bläschen hervor, das auch durch den Nabel herauskömmt; es schwillt sehr bald bedeutend an, und wird so stark, daſs es endlich um den ganzen Fötus herumwächst. Es ist die Allantois. Zu dieser Zeit gibt es also bei'm Vogel - Embryo drei Blasen: die Dotterblase in Zusammenhang mit dem Darme, welche die Dottersubstanz enthält; das Amnion, das den liquor amnii enthält, und womit der Fötus mit dem Nabel zusammenhängt, und die Allantois, welche mit dem untersten Theile des Darmkanals zusammenhängt und wenigstens in der spätern Zeit Harnsäure enthält; nach J a c o b s o n schon am sechsten Tage der Bebrütung. Alle diese Blasen bleiben bis zur Ausschlieſsung des Fötus aus dem Eie, die Stiele der Blasen, welche durch den Nabel führen, werden immer länger und ihre Kanäle enger, und die Nabelöffnung selbst verengert sich. Bei dem Auskriechen zerreiſst der Vogel die Reste jener Blase, das kleine Ueberbleibsel des Dottersackes geht durch den Nabel in die Bauchhöhle zurück, alles Uebrige stirbt ab, und der Nabel schlieſst sich.

Auf gleiche Art entwickelt sich das Ei der Säugthiere, obwohl es kleiner ist, als das Vogelei, indem es nicht wie dieses, den Stoff für die Ernährung des Embryo zu enthalten braucht. Es enthält dieselben Häute, wie das Vogelei, ein Amnion; das Nabelbläschen, dessen Stiel durch den Nabel hindurchgeht, und eine Allantois, deren Stiel durch den Nabel hindurchgeht, und mit der Urinblase zusammenhängt; der Stiel der Allantois ist daher der Urachus, und der des Nabelbläschens der spätere wurmförmige Fortsatz des Blinddarms.

Die Nebenorgane des Verdauungs-Apparates entwickeln sich aus dem Darme selbst, wie sich bei niederen Thieren die Blinddärme und aus diesen nach und nach die Drüsen entwickeln. So sieht man am vierten Tage der Bebrütung am Vogel-Embryo die Leber sich als eine knospenförmige hohle Blase aus dem Darmkanale hervorbilden; eben so werden das Pankreas und die Speicheldrüsen erzeugt, und allmählich ausgebildet. Alle Bildung geschieht sonach, ich wiederhole es, nach dem Gesetze der kuglichten, der blasigen Entwicklung. Der Stiel der Blase ist Verbindungsmittel mit einer andern Blase, er fällt im Verlaufe der Entwicklung entweder weg, oder hinterläſst einen Fortsatz, ein Band, oder was immer für eine Spur seines ehemaligen Vorhandenseyns, wo sich der Kanal schlieſst, oder er bleibt ein mit anderen Theilen verbundenes Communikations-Organ mit einem Kanale, und wird Ausführungsgang.

Akte des Verdauungs-Prozesses.

Ist das Thier hungerig, so sieht es sich nach Nahrung um. Diesen Zustand hat man Instinkt genannt; worauf er beruhen mag, ist schwer zu sagen, so viel ist indessen gewiſs, daſs er eine Nothwendigkeit ist, so wie die Attraktion, die chemische Anziehung u. s. w. In den Infusorien, welche noch mit keinem Munde versehen sind, gelangen

die Nahrungsstoffe durch die Haut in ihren Körper; bei diesen mufs wohl das Wasser das Aliment schon so in Auflösung der Peripherie des Thiers darbieten, wie in Thieren mit einem Darme dieser es thut, nämlich chymifizirt; wo also bei besser organisirten Thieren die innere Darmfläche einsaugt, thut es bei den Monaden die Peripherie. Bei den Schwingen- und Räderthieren, welche schon mit einer Mundöffnung versehen sind, will man beobachtet haben: dafs die einfachen Infusorien in ihren Rachen stürzen, durch eine Art von Strömung. Ob diese Erscheinung, vorausgesetzt, sie sey wahr, einer physikalischen oder chemischen Attraktion, oder gar einem mechanischem Umstande zu zuschreiben ist, wage ich nicht zu entscheiden; der letztere Fall wäre leicht möglich dadurch, dafs im Magen des Räderthiers durch Resorption des Chylus ein leerer Raum entstünde, der das Einströmen der Infusorien mit dem Wasser bei geöffnetem Munde nothwendig machte — u. s. w. Sey dieses, wie es wolle, so viel ist immer richtig, dafs das Thier und das Nahrungsmittel mit einander in Berührung kommen müssen, wenn der Verdauungsprozess beginnen soll, und diesen Akt heifst man den

Ergreifungs-Akt.

Der Hunger, das Streben des thierischen Organismus, sich mit dem Nahrungsmittel zu vereinigen, und dasselbe in die Höhle des Alimentations-Schlauches zu bringen, ist die Ursache dieses Aktes. Verminderte Wärme und Blutbewegung, ein eigenes unbehagliches, intensives Gefühl in der Magengegend, verbunden mit sehr unangenehmen Bewegungen in den Organen, die das coeliakische Nervengeflecht durchzieht, häufige Speichel-Absonderung, der nicht selten scharf wird, allgemeine Muskelschwäche, endlich Abmagerung und gänzliche Erschöpfung sind die Haupterscheinungen des Hungers. Das eigenthümliche Gefühl im Magen kann auf eine Zeit lang durch feste Substanzen, obgleich sie auch keine Nahrungsmittel sind, beschwichtiget werden; allein es kehrt bald nach der Entfernung dersel-

ben mit grösserer Heftigkeit wieder, weil sich die Verdauungsorgane umsonst abgemüht haben, jene Stoffe zu assimiliren, und durch anderseitige Prozesse unabläfsig thierische Substanz verloren geht, die auf diese Weise nicht wieder ersetzt werden kann. Wie lange der Mensch hungern kann, ist nicht im Allgemeinen zu bestimmen, es richtet diefes sich nach individuellen und andern Verhältnissen; 5 — 8 — 10 Tage mögen im Durchschnitte die gewöhnliche Dauer seyn.

Dem Ergreifen des Nahrungsmittels selbst geht, wenigstens bei Unerfahrnen, das Beschmecken und Beriechen voraus, wenn es nämlich eine Nahrung ist, deren Qualitäten das Thier noch nicht durch die Erfahrung kennt. Ist die Nahrung durch diese Prüfungsmittel für tauglich befunden worden, so wird sie ergriffen. Die Bewegung, welche das Thier hiebei macht, ist zuerst eine expansive, bis das Ergreifungsorgan mit dem Alimente in Berührung getreten ist, wo sie sogleich in die contraktive übergeht. Thiere ohne einen besondern Ergreifungsapparat bewegen den Mund nach dem Nahrungsmittel, öffnen denselben und schliefsen ihn sogleich, nachdem sie dasselbe in ihn gebracht haben. Erfreut sich das Thier noch keines beweglichen Apparats, so besteht das Ergreifungsorgan in Schleim, einem klebrigen Safte, in Borsten, Haaren, Wolle u. dgl. an welchen sich dann die Nahrungs-Substanz befestigt. Die ersten vollkommenen Ergreifungs-Organe bestehen in Lippen, Kinladen, Zunge, Zähnen u. s. w.; in den Raubthieren und den höher ausgebildeten, kommen diesen noch die Extremitäten zu Hülfe.

Was ist es nun aber, das das Thier bestimmt, blos das für sich taugliche Aliment aufzunehmen? Es ist dieselbe Nothwendigkeit, welche die Moleküle einer bestimmten Gattung der starren Masse des Minerals anfügt: diese Erscheinung beruht auf demselben Grunde, wie jede Attraktion überhaupt; dieselbe Ursache, welche das Chlorgas bestimmt, sich überall des Wasserstoffes zu bemächtigen, bewegt auch die grünen Pflanzentheile zur Aufnahme des Kohlenstoffes, und dasselbe Gesetz, welches die Lunge nö-

thigt, sich der atmosphêrischen Luft aufzuschliefsen, öffnet auch den Mund des Thieres zur Aufnahme von Nahrungsmitteln einer bestimmten Gattung, es ist die Attraktion überhaupt, die chemische Anziehung der Massen, insbesondere die organische Wahlverwandtschaft.

Ist das Nahrungsmittel ergriffen, und in die Mundhöhle gebracht, so ist die erste Erscheinung ein eigenthümliches Gefühl, eine angenehme Empfindung, die wir Geschmack nennen. Die Zunge und zum Theil die Schleimhaut der Mundhöhle sind die zum Schmecken geeigneten Organe. Jedes System des thierischen Organismus sucht sich so hoch als möglich auszubilden, und das Organ, in welchem diese höchste Ausbildung zu Stande gekommen ist, ist Sinnesorgan. Alle Sinnesorgane sind nach aufsen, gegen die Peripherie des Körpers gelagert, um zuerst mit der Aussenwelt in Berührung zu kommen, und Rapport von den vörzüglichsten Eigenschaften der Dinge dem Gesammt-Organismus erstatten zu können, damit dann dieser die geeigneten Verhaltungsmafsregeln gegen seine Umgebung zu treffen in den Stand gesetzt werde. Ein solches benachrichtigendes Organ ist das Geschmacks-Organ, die Zunge. Ein einzelnes Sinnorgan ist aber nicht im Stande, alle sinnbaren Eigenschaften der Körper zu prüfen, sondern nur eine einzige, oder mehrere solcher, die am meisten mit einander gemein haben, und auch diese nur unter gewissen Umständen; daher wirken einige Sinnesorgane schon in weiter Ferne, andere nur, wenn sie sich in einem gröberen materiellen Contakte mit dem zu untersuchenden Körper befinden, daher schmeckt nicht Alles, was riecht, und umgekehrt. So ist dem Tastsinn nur das Festere, dem Geschmacksinn nur das Flüssige, dem Geruchsorgan nur das Flüchtige untersuchbar; daher es denn kömmt, dafs nicht selten zuerst das Geruchsorgan seine Untersuchung anstellt, bevor sich die Zunge ihrem Geschäfte unterzieht. Das Sinnesorgan wirkt, indem es gewisse Stoffe der Körper, welche zu ihm gelangen, auflöst, und so in sich aufnimmt. Es wird daher nie ein Sinnesorgan von einem einfachen Stoffe affizirt. Für den Geschmack eignen sich nur Flüssigkeiten, was nicht

verflüssigt werden kann, ist unschmackhaft. Aber auch nicht alle Flüssigkeiten schmecken; z. B. ganz reines Wasser erregt auf der Zunge kein Geschmacksgefühl, weil es ein zu einfacher Stoff ist, und noch überdiefs mit der Zunge in Berührung nicht zersetzt wird. Ebenso verhält es sich mit Substanzen, die obwohl aus mehreren einfachen Stoffen, als das Wasser, bestehen, aber immer noch zu wenig complizirt sind, z. B. mit dem reinen vegetabilischen Schleime, wenn dieses hier nicht allenfalls dem Umstande zu zuschreiben ist, dafs der Schleim blos liquid, aber nie ganz zur Fluidität des Wassers gebracht werden kann; denn nur bis auf einen gewissen Grad in Wasser verdünnt schmeckt er nicht, weil er nicht aufgelöst ist, und mit mehr Wasser versetzt, wird endlich seine Menge zu gering, um den Geschmackssinn affiziren zu können. Zu den Körpern, welche den ausgezeichnetsten Geschmack erregen; gehören die Säuren, die Salze, und die mit diesen analogen Substanzen; einen eigenen Schmeckestoff gibt es so wenig, als einen besondern Riechstoff; die Mischung und Verbindung der einfachen Stoffe zu zusammengesetzten Körpern nach bestimmten Gesetzen, machen eine Materie schmeckbar. Die Verbindung des Kohlenstoffes, des Wasser- und Sauerstoffes zu Zucker, oder vegetabilischen Säuren, und die Zusammensetzungen dieser Körper eignen sich vorzüglich zum Schmecken, eben so die Verbindungen des Chlors, des Phtors, des Jod u. a. Den reinsten Geschmack erregen jene Körper, in denen der Wasserstoff und Sauerstoff in dem zur Wasserbildung geeigneten Verhältnisse vorhanden ist. Ist ein Körper nicht schon an sich flüssig, so mufs er von der Feuchtigkeit der Zunge selbst verflüssigt werden; denn eine trockene Zunge fühlt wohl, aber sie schmeckt nicht.

Das System der Verdauungs-Organe ist gewissermassen unter die Vormundschaft der Zunge gestellt; sie ist sein Repräsentant, was diese für gut erkennt, wird von ihr aufgenommen, und was sie verwirft, wieder aus der Mundhöhle ausgestossen; die Zunge ist gleichsam das prüfende Reagens im Systeme der Verdauung, daher ist die Unter-

suchung der Zunge und Mundhöhle in den Krankheiten der Verdauungs-Organe insbesondere von der gröfsten Wichtigkeit für den Therapeuten.

Vom Käuen und Bespeicheln.

Ist das Nahrungsmittel in die Mundhöhle gebracht, und von dem Geschmacks-Organe tauglich befunden worden, so geräth alsbald die gesammte Mundhöhle sammt ihren Neben-Organen in Thätigkeit. Die Mundhöhle ist mehr oder weniger geräumig, und steht in dieser Beziehung mit der Ausbildung der Käuwerkzeuge im Verhältnisse. Diese Höhle kann vorne durch die Lippen nach hinten durch den Racheneingang geschlossen werden; sie steht durch die Eustachische Röhre mit der Pauckenhöhle in Verbindung; und durch die Oeffnung, welche sich zwischen der Zungenwurzel und dem weichen Gaumen befindet mit der Rachenhöhle. Alle in dieser Höhle liegenden Theile, die Zahnkronen ausgenommen, werden von der Schleimhaut überzogen. Diese Membran ist roth, weich, voll Gefäfse und Schleimdrüsen, die beständig die Oberfläche feucht erhalten. Diese Schleimdrüsen sind bedeutend grofs, besonders gegen den weichen Gaumen hin, wo sie eine bestimmte, abgesonderte Lage bilden; ihre Blutgefäfse liegen nicht sehr oberflächlich, und sie ist mit einer Epidermis überzogen. Die Mundschleimhaut setzt sich in die tuba Eustachii, und in den Ausführungsgang der Parotis fort. Die in der Mundhöhle befindlichen Theile sind die Zähne und die Zunge, Neben-Organe sind die Speicheldrüsen.

Das erste, was nach und zum Theil noch während dem Schmecken mit dem Bissen in der Mundhöhle vorgeht, ist das Käuen, die Zerstückelung und Zermalmung desselben. Der Apparat, der hiebei thätig ist; ist bekannt genug, als dafs ich hier etwas davon erwähnen sollte. In dem We-

sen des Käuens ist der Charakter des ganzen Verdauungs-Prozesses ausgedrückt; nämlich die Auflösung. Jede Auflösung beginnt mit Zerstückelung, Verkleinerung und Zertheilung der Masse, und die Auflösung selbst ist nichts anderes, als ein hoher Grad der Zertheilung. Diese Zertheilung der Nahrung beginnt öfter schon aufserhalb der Mundhöhle durch Zerreifsen eines grofsen Stückes in kleinere; kömmt aber ein flüssiges, oder fein zertheiltes Nahrungsmittel in den Mund, so wird dasselbe nicht mehr gekäut, sondern höchstens nur mittelst der Zunge gegen die Wandungen der Mundhöhle angedrückt.

Zur Unterstützung der Wirkung des Käuens wird eine Flüssigkeit in die Mundhöhle abgesetzt, der Speichel, weil eben die Flüssigkeiten überhaupt die Zertheilung und Auflösung kräftig unterstützen. Allein der Speichel wirkt noch auf eine andere Weise auflösend auf das Aliment, vermöge seiner ihm beigemischten besondern Stoffe; er ist keine einfache Flüssigkeit, wie z. B. das Wasser. Dieser Speichel wird während des Käuens sehr häufig abgesondert. Die Temperatur der Mundhöhle steigt, die Arterien klopfen heftiger, und es entsteht häufigerer Zuflufs des Blutes nach allen Organen der Mundhöhle, die Speicheldrüsen schwellen an, so zwar, dafs nicht selten der Druck auf dieselben ein nicht unbedeutend unangenehmes Gefühl erregt, oder beträchtliche Spannung verspürt wird; besonders ist dieses der Fall, wenn die Nahrung Säuren, Salze oder scharfe Stoffe enthält; die ganze Schleimhaut geräth in Turgescenz. Es ist überhaupt allgemeines Gesetz, dafs die Gebilde, welche einer Absonderung vorstehen, bei gröfserem Reitze copiösere Produkte liefern, so lange die Reitzung einen gewissen Grad, bei dem noch keine beträchtlichen organische Veränderungen entstehen, nicht überschreitet. Der Zweck dieser vermehrten Absonderung ist Verdünnung und Einhüllung des reitzenden Körpers; was insbesondere den Speichel anbelangt, auch zum Theil Zersetzung oder Neutralisation der scharfen Substanz. Der Bissen wird nun durch das Käuen mehr oder weniger zerkleinert, bewegt, gemischt, und mit Speichel getränkt.

Die chemische Beschaffenheit und Zusammensetzung der Speichelflüssigkeit wurde zu verschiedenen Zeiten von den Physiologen und Chemikern verschieden geschildert; der Speichel des Menschen wurde fast nur ausschliefslich untersucht, und die Art, auf welche man sich ihn verschaffte, war sehr unzweckmäfsig, indem man ihn nicht aus dem Speichelgange, sondern aus der Mundhöhle, wo er immer mit Mundschleim vermischt war, auffafste. Der von Menschen im nüchternen Zustande aufgefafste Speichel ist bläulich weifs, hat immer einen besondern Geruch, schmeckt schleimigt, kaum merklich salzig, und läfst sich bald mehr, bald weniger in Fäden ziehen. Schleimflocken machen ihn trüb, welche in ihm schwimmen; die meisten setzen sich bei'm Ruhigstehen zu Boden, wodurch die Flüssigkeit wohl klarer, aber nie ganz hell erscheint. Das Auffangen des Speichels aus dem stenonischen Gange hielt man für die beste Methode, sich denselben rein und unverändert zu verschaffen, allein es frägt sich: ob seine Natur durch die Operation der Bloslegung genannten Ganges, und die dem Thiere dadurch verursachten Schmerzen nicht verändert werde? Denn wir wissen, dafs ein Absonderungs-Produkt z. B. der pankreatische Saft, welcher schwachsauer reagirt, durch Einflüsse, welche einen hohen Grad der Reitzung im Nerven-Systeme hervorrufen, alkalisch wird. Die beste Methode, sich unveränderten und reinen Speichel zu verschaffen, scheint mir diese zu seyn: In der Morgenstunde bewege ich mich so lange, bis der Schleim, der sich während des Schlafes in der Luftröhre und Mundhöhle gebildet und angesammelt hatte, durch Räuspern ausgeworfen ist, hierauf spühle ich den Mund und Rachen wiederholt, und so lange mit kaltem Wasser aus, bis dieses ungetrübt wieder ausgespieen wird. Dann erinnere ich mich sehr lebhaft an die Wirkung stark saurer Speisen oder Getränke, oder selbst an den Genufs von Säuern, worauf der Speichel sehr häufig in den Mund fliefst. Die ersten Portionen werden nicht gesammelt, sondern, wie sie in der Mundhöhle anlangen, ausgeworfen. Die Vorstellung von dem Genusse einer Säure mufs lebhaft, und nur periodisch in Zwischenräumen von Sekunden, und endlich von Minuten geschehen.

Der Mund mufs hiebei mäfsig geöffnet werden, und man läfst mit etwas nach vorwärts geneigtem Kopfe, den Speichel frei aus der Mundhöhle in ein untergestelltes Glas fliefsen. Auf diese Weise erhielt ich in wenig Minuten über eine halbe Unze, ja bis zu einer Unze Speichel. Dieser ist beinahe ganz wasserhell, ohne Flocken, und kaum merklich in's Bläulichweifse schillernd; er macht bei'm Ruhigstehen keinen Bodensatz, und zieht sich nur mäfsig in Fäden.

Der auf diese Weise erhaltene Speichel röthete nicht Lackmus, und machte die rothe Lackmustinktur nicht blau; ich mochte ihn untersuchen, so oft und zu welchen Zeiten ich nur immer wollte. Eine Röthung hatte ich auch nicht erwartet, weil sein Gehalt an Alkali bekannt ist; dafs er aber die rothe Lackmustinktur nicht bläute, war mir befremdend. Ich prüfte hierauf mit Papier, welches mit der Tinktur von gedörrten Heidelbeeren getränkt, und nachher getrocknet war; auf der Stelle wurde es stark grün gefärbt.*) Mit Salpetersäure entwickelte er einige Gasblasen, die einen ganz leichten Schaum bildeten, und etwas Trübung und Fällung. Essigsaures Blei bewirkte starke weifse Flocken in grofser Menge, Galläpfel-Tinktur sehr starke Fällung, das salzsaure Eisenoxyd röthete sehr den Speichel, die Röthung ging in's Dunkle.

Von den verschiedenen Autoren wird das Verhalten des Speichels gegen Lackmus sehr abweichend angegeben; Vieussens und Viridet behaupten: er röthe Lackmus, nach Deidier reagirt er alkalisch, nach Haller und Spallanzani ist er neutral, eben so nach Astruc, Fourcroy und Montegre; Veratti dagegen will Milch zum Gerinnen gebracht haben. Ich fand meinen, und den von mehreren andern gesunden Personen nie sauer re-

*) Man trocknet gut gereifte Heidelbeeren langsam, und bereitet mit schwachem Weingeist daraus eine Tinktur. Diese dunkelrothe Tinktur ist das empfindsamste Reagens für Alkalien; die kleinste Menge derselben zeigt sie an.

agirend; dafs ihn Einige neutral gefunden haben, glaube ich gerne; es ging mir mit Lackmus auch nicht besser, wohl aber mit der Heidelbeer-Tinktur behandelt, gab er seine alkalische Natur jedesmal auf das Deutlichste zu erkennen; nur einigemal bläute er geröthetes Lackmus deutlich bei andern Personen. Hieraus möchte sich wohl ergeben, dafs der Speichel nicht bei allen Individuen, und bei ein und demselben nicht zu jeder Zeit, und nicht unter allen Umständen gleich ist; auch machte ich bei Anwendung der angezeigten Verschaffungsart des Speichels häufig die Beobachtung: dafs er rücksichtlich seiner Zähigkeit sehr schnell und oft variirt; je lebendiger die Vorstellung von der Säure war, desto reichlicher wurde er ausgeschieden, und diese Portionen bildeten allezeit Tropfen, indefs die spätern Fäden zogen, auch schienen diese Tropfen, nach dem Auffallen auf die Oberfläche des schon gesammelten Speichels zu urtheilen, sich durch ein gröfseres specifisches Gewicht auszuzeichnen.

Treviranus beobachtete schon, dass das salzsaure Eisenoxyd den Speichel röthe, er schrieb diese Erscheinung der Blutsäure zu; Tiedemann und Gmelin untersuchten sie genauer, und fanden, dafs es die Schwefelblausäure ist, welche das salzsaure Eisenoxyd so ausgezeichnet röthet. Nach Jenen wird der Speichel durch das angeführte Oxyd stark gelbroth gefärbt —; bei meinen Versuchen ging die Röthung in's Dunkle. Ob dieses von individuellen Verhältnissen abhängt, oder der Methode zuzuschreiben ist, nach der man sich den Speichel verschafft, kann ich nicht bestimmen. Dampften jene Gelehrte den Speichel bis zur Trockene ab, und lösten sie den Rückstand in Weingeist auf, so setzte sich bei'm Erkalten des Filtrates an die Wandungen des Gefäfses eine blafsbraune undeutlich krystallinische Materie ab. Die weingeistige Lösung wurde abgegossen, abgedampft, und wieder in Wasser gelöst, die Lösung filtrirt, und dann mit Reagentien geprüft; und in ihr bewirkte das salzsaure Eisenoxyd eine dunkelblutrothe Färbung. Nicht von Essigsaurem Alkali rührt diese Röthung, wie Tiedemann und Gmelin

mit Recht bemerken, weil nur eine gröſsere Menge Salz-Säure sie verschwinden macht, indeſs das salzsaure Eisen-Oxyd, durch Essigsäure geröthet, bei'm Zusatz von sehr wenig Salzsäure die Farbe verliert. Die durch dieses Oxyd entstandene Röthung des unzersetzten Speichels konnte ich durch sehr viele Salzsäure nicht tilgen, während ich mit Essigsäure zugleich experimentirte, und nur ein paar Tropfen dieser Salzsäure diese Röthung, die noch überdieſs stärker und dunkler ausfiel, als im Speichel, verschwinden machten. Treibt man den Speichel (wenigstens gilt dieses von meinem) in die Enge und behandelt ihn hierauf mit salzsaurem Eisen-Oxyd, dann wird er blutroth. Die Existenz der Blausäure in dem menschlichen Speichel ist nun erwiesen, und stellt eine Menge Fragen. Daſs blausaure Produkte im thierischen Organismus gebildet werden können, geht aus der Menge Kohlenstoff und Stickstoff hervor, die wir in den Combinationen der thierischen Stoffe finden; wo und wie sie aber gebildet und abgesondert werden, ist gänzlich unbekannt. Auch im Speichel des Schafes wurde dieses Gift aufgefunden, dem des Hundes scheint es gänzlich zu fehlen. Betrachten wir die Entstehung des Wurstgiftes, welches gleichfalls in Schwefelblausäure besteht, so können wir uns wenigstens eine dunkle Vorstellung machen, wie sich dieses Gift im lebenden thierischen Organismus bilden möge. Nicht gehörig ausgekochte und geräucherte Blutwürste sind am besten zur Erzeugung der Schwefelblausäure geeignet, wenn sie nämlich einem bestimmten Wärmegrad ausgesetzt werden, der faulige Zersetzung der animalischen Bestandtheile zur Folge hat. Kohlenstoff, Stickstoff und Wasserstoff treten bei Zersetzung thierischer Materien zu Blausäure zusammen. Woher kömmt nun aber der Schwefel, der sich mit der Blausäure zu Schwefelblausäure verbindet? Der Eyweiſsstoff kömmt bekanntlich immer mit etwas Schwefel verbunden in thierischen Flüſsigkeiten vor, und da das Blut an Eyweiſsstoff sehr reichhaltig ist, so besitzt es auch in gleichem Maaſse Schwefel, der sich wahrscheinlich durch Vermittlung der Aktion des Nerven-Systems, in dessen Zusammensetzung überdieſs der Schwefel reichlich eingeht, mit der Blausäure vereinigt.

Das Nerven-System scheint an der Erzeugung blausaurer Producte in dem Speichel eine mächtige Rolle zu spielen. Es ist bekannt, dafs Bifswunden erbofster Thiere und Menschen eine gröfsere oder geringere Bösartigkeit annehmen; dafs sich die thierische Substanz in diesen Wunden oft sehr schnell und übermäfsig zersetzt, und in den, der Fäulnifs analogen Zustand übergeht, ja dafs sogar allgemeine Zufälle des Nerven-Systems auftreten. Das schnelle und tiefe Sinken der Reproduktion in diesen Wunden zeigt uns den hohen Grad der gesunkenen Vitalität an, woran vorzüglich gesunkene, beinahe ganz aufgehobene Aktion des Nerven-Systems der gebissenen Stelle die Ursache ist. Aehnliches ereignet sich, wenn man den Speichel im normalen Zustande auf leblose, besonders thierische, überhaupt organische Stoffe, z. B. auf vegetabilische und thierische einfache und zusammengesetzte Nahrungsmittel einwirken läfst; sie werden viel schneller, und in einem viel höheren Grade in den faulen Gährungsprozefs versetzt, als auf dieselbe Weise mit anderen Absonderungs-Produkten des thierischen Organismus, oder mit blosem Wasser behandelt. Insekten, Mücken u. dgl. lieben den Speichel nicht, und sterben, in denselben eingetaucht, meistens sehr schnell.*) Der Faserstoff, selbst der vegetabilische Kleber, Substanzen, welche in reinem Zustande, und frisch bereitet, eine so grofse Spannkraft und Elastizität besitzen, verlieren dieselbe, mit Speichel behandelt, auffallend schnell. Es wäre wichtig, Untersuchungen über die Veränderung des Speichels durch Affekte, Zorn, Wuth, Raserei, Geilheit, heftige Schmerzen u. s. w. anzustellen, und namentlich hiebei das Mengeverhältnifs der blausauern Produkte zu den übrigen Speichel-Bestandtheilen zu ermitteln; indem wir sehen, dafs in jenen Zuständen kein Absonderungsprodukt so ausgezeichnete Veränderungen erleidet, als gerade der Speichel. Ich sammelte meinen eigenen Speichel zur Zeit eines mäfsigen Affektes des Zorns, und glaubte eine viel stärkere Röthung durch salzsaures Eisen-Oxyd er-

*) Dieses gilt vom reinen und gesunden Speichel, der wenig Schleim oder andere thierische Stoffe enthält.

halten zu haben, als im gewöhnlichen Zustande. Dieses ist Alles, was ich nach eigener Erfahrung anzugeben im Stande bin; fernere Versuche über diesen Gegenstand führten ohne Zweifel zu einem überraschenden Resultate, vielleicht ergebe sich unter Anderm auch, dafs die berüchtigte Tofana keine blose Mähre sey.

Nicht minder lehrreich könnte eine genaue analytische Behandlung des Speichels wasserscheuer Thiere für die Antiologie jener furchtbaren Krankheit ausfallen. Zwar ist selbst die Symptomatologie dieser tödlichen Krankheit noch wenig geordnet, und, wie ich glaube, noch nicht einmal streng erwiesen, ob bei dem Abscheue vor dem Wasser gleichzeitig Durst vorhanden sey, ob alle Kranke nur das Wasser, und die ihm an Farbe und Liquidität ähnlichen Flüssigkeiten fürchten u. s. w., allein in der Mehrzahl der Fälle ist es doch immer das Wasser, welches am meisten verabscheut wird. Sollte das Wasser in den Speicheldrüsen, oder auch in andern Organen des thierischen Leibes zersetzt werden, und sein freigewordener Wasserstoff sich mit dem Kohlenstoff und Stickstoff zu einer blausauren Substanz verbinden? wie verhielten sich hiebei das Gehirn, Rückenmark und das gesammte Nerven-System? Verhielten sich der Kohlenstoff und Stickstoff als Cyanogen auf angegebene Weise zum Wasser, so wäre in therapeutischer Beziehung sehr viel von den Chlor-Präparaten, vielleicht auch vom Jod zu erwarten; indem sie durch Vereinigung mit dem Wasserstoffe des Giftes zu Wasserstoff-Säuren dieses zersetzen. Dieser Gegenstand ist werth, bei sich darbietenden Gelegenheiten genau untersucht zu werden, und es würde sich wohl der Mühe lohnen, meine hierüber ausgesprochenen Vermuthungen dabei zu berücksichtigen.

An festen Bestandtheilen enthält der Speichel nur 1,0 bis 2,5 Prozent; sie bestehen in Speichelstoff, Osmazon und in Schleim. Ob Eyweifsstoff im Speichel vorhanden sey, ist nicht ausgemacht, aber doch soviel gewifs, dafs er einen dem Eyweifsstoffe sehr analogen Schleim enthält; es verhält sich mit diesen beiden Substanzen so

wie mit andern thierischen, sogenannten einfachen Stoffen; die Grenze und der Uebergang von einem in den andern, können nach dem gegenwärtigen Stande des chemischen Wissens noch nicht genau bestimmt werden. Nebst diesen festen Bestandtheilen ist auch noch phosphorhaltiges Fett gefunden worden, das aber dem Anscheine nach nicht constant ist, indem es nicht immer angetroffen wird. Die im Wasser lösbaren Salze sind: kohlensaures Alkali, das die Ursache der Lackmus-Bläuung ist, und das angegebene Gasentwickeln bewirkt, phosphorsaures Alkali, wahrscheinlich essigsaures Alkali, wenig schwefelsaures und sehr viel salzsaures Alkali. Das schwefelblausaure Alkali soll im Menschen-Speichel mehr, im Schafspeichel weniger betragen, und schwerlich im Speichel des Hundes vorhanden seyn. Das Alkali ist im Speichel des Menschen gröfstentheils Kali mit nur sehr wenigem Natron. Die in Wasser unauflöslichen Salze bestehen in vielem phosphorsaurem Kalke, in wenigem kohlensaurem Kalke und sehr wenig Bittererde.

Während ich dieses schreibe, bekam ich Gelegenheit, den Speichel eines ziemlich stark erzürnten Individuums zu untersuchen; die Menge war aber zur Veranstaltung einer umständlichen Analyse zu gering, und ich war blos auf Prüfung nach Schwefelblausäure beschränkt. Ich hatte gerade den eben so behandelten Speichel von demselben Individuum, den ich Tags zuvor durch Tabakrauchen von ihm erhalten, und auf Schwefelblausäure geprüft hatte, vor mir, und fand meine oben angegebene Vermuthung vollkommen bestätigt, als ich der so eben erhaltenen Flüssigkeit salzsaures Eisen-Oxyd zusetzte, sie wurde äufserst dunkelblutroth gefärbt, und der Erzürnte konnte seinen Speichel nicht hinunterschlingen, sondern ward genöthigt, ihn auszuspeien; noch dunkler röthete sich mit diesem Oxyd der Harn, den er kurz nach dem Affekte gelassen hatte. Beide, Harn und Speichel, erforderten eine aufserordentliche Menge Salzsäure zur Ablegung der rothen Farbe. In dem Harne entstand zu gleicher Zeit ein starker, aber leichter Niederschlag, welcher über der rothen Flüssigkeit schwamm.

Die Reaktionen des Speichels, den ich von genanntem Individuum durch Tabakrauchen erhalten hatte, bestanden in folgenden: Lackmus, blau; Heidelbeertinktur, sehr grün; Salpeter-Säure, gelblich, bläulichweifse Farbe; es entwickelten sich sogleich viele Gasblasen, und es entstand eine kaum merkliche Trübung, der Speichel wurde in kürzer Zeit flüfsiger, die Gasblasen bildeten einen leichten flockenartigen Schaum; Salzsäure, Gasblasen Schaum, an Zähigkeit nicht verlierend. Mehr Zusatz von Salzsäure bewirkte eine blaulichweifse, ein wenig in's Gelbe spielende Farbe. Essigsäure: schien etwas zu trüben, entwickelte wenig Bläschen, und veränderte weder Farbe, noch Consistenz. Aetzkali: machte die Flüfsigkeit heller, und entwickelte einen starken Geruch nach Tabaksrauch. Gallapfel-Tinktur: erzeugte sehr viele gelbliche und graue Flocken und Häute, sie nahmen die ganze Flüfsigkeit ein, und verwandelten sie in eine gallertartige, an Consistenz dem halbgeronnenen Hühner-Eyweifs sehr ähnliche Masse. Essigsaures Blei: sehr viele weifse grofse Flocken. Salpetersaures Silber: viele, anfänglich weifse, dann bräunliche und immer brauner werdende Flocken. Blausaures Eisenkali: keine Veränderung. Salzsaures Eisen-Oxyd: sehr starke Röthung, flockig. Weingeist: sehr schwache Trübung.

Aus diesem Verhalten ergibt sich, dafs der durch Tabaksrauchen gewonnene Speichel viel reichhaltiger an thierischen Stoffen ist, als der nach meiner, oben angegebenen Weise erhaltene.

Sich selbst überlassen geht der Speichel sehr bald in Fäulung über; noch schneller bei einer Temperatur von 28—30—32°, selbst in geschlossenen Gefäfsen. Dieser Umstand ist dem Gehalte an Alkali zuzuschreiben, welches mit den thierischen Stoffen verbunden ist, und dieselben unter günstigen Umständen zersetzt; denn es ist bekannt, dafs die Alkalien Erweichung und Auflösung der meisten thierischen Substanzen ungemein befördern, wenn sie nämlich in nicht zu grofser Menge, und in nicht zu conzentrirtem Zustande angewendet werden.

Da nun die alkalische Natur des Speichels erwiesen ist, so läfst sich seine Wirkung auf organische Materien, und insbesondere auf Nahrungsstoffe leicht folgern; sie werden nämlich durch ihn in den Zustand der Erweichung und beginnenden Auflösung versetzt. Mehrere Stoffe der Alimente werden selbst schon vollständig in ihm aufgelöst, andere gerathen mit seinen thierischen Materien in Verbindung, und werden dadurch geeigenschaftet, sich leichter in der Magenhöhle aufzulösen u. s. w.; etwas längeres Verweilen der Nahrung in der Mundhöhle hat einen höheren oder niederen Grad der Fäulnifs zur Folge. Dasselbe erreignet sich auch, wenn ein gekäutes und insalivirtes Nahrungsmittel ausserhalb der Mundhöhle einer ihr gleichen Temperatur bei wenig Luft- und Lichtzutritt ausgesetzt wird. Nahrungsmittel, welche noch mit grofser Contraktilität versehen sind, verlieren dieselbe während dem Käuen und Bespeicheln gröfstentheils, und verwandeln sich in einen mehr gleichförmigen öfters, je nach der Natur des Nahrungs-Mittels, breiartigen Bissen. An der Tilgung der Contraktilität, und an Verminderung der Cohäsion des Alimentes ist nicht allein der Gehalt des Speichels an Wasser Ursache, sondern das mit dem Wasser verbundene Alkali; denn wird ein und dasselbe Aliment dem Wasser, und eine andere gleiche Portion davon einem Wasser ausgesetzt, in welchem die auflöslichen Salze des Speichels beiläufig in dem gleichen Mengeverhältnisse enthalten sind, so wird man bei übrigens gleichen Umständen finden, dafs die Zersetzungen beider Portionen innerhalb einer bestimmten Zeit sehr ungleich weit vorgeschritten sind; man wird sich überzeugen: dafs z. B. ein Stückchen Fleisch binnen drei Stunden, bei einer Temperatur von 30° in verschlossenem Gefäfse und reinem Wasser sich wenig verändert hat, während ein gleiches Stückchen von einem und demselben Muskel auf gleiche Weise mit kalihaltigem Wasser behandelt, schon einen bedeutenden Grad von Fäulnifs erlitten hat. Stellt man den Versuch mit Wasser, welches die Speichelsalze aufgelöst enthält, und mit wirklichem Speichel an, so findet man nach Verlauf von einigen Stunden die Speichel-Mischung in einem weit höheren Grade

faul und zersetzt, als die kalihaltige Wasser-Mischung eines und desselben Nahrungsmittels. So oft ich diese Versuche nur immer anstellte, erhielt ich jedesmal gleiche Resultate. Hieraus folgere ich, dafs nicht allein der Gehalt an Kalisalzen, sondern auch an festen Bestandtheilen des Speichels, die Erweichung und Auflösung der Speisen befördere. Ich bin zwar nicht im Stande anzugeben, in wie ferne das Asmazom, der Speichelstoff und der Schleim diesen Prozefs unterstützen; es wird sich aber bei der Magenverdauung ergeben, dafs die festen thierischen Materien zur Auflösung und verdauungsmäfsigen Veränderung der Nahrungs-Mittel wesentlich beitragen.

Nebst dem Speichel wird noch von der Schleimhaut des Mundes eine Substanz abgesondert, die sich während dem Käuen mit dem Bissen vermischt, der Mundschleim.

In allen grofsen Höhlen des Verdauungs-Systems finden wir die Absonderungs-Produkte unter zweierlei Gestalten, nämlich als eine wahre tropfbare Flüssigkeit, und als eine consistentere, als Schleim, beide vermischen sich mit einander. Jeder Schleim gehört zu den sogenannten einfachen thierischen Stoffen, und zu seiner Bildung sind Kohlenstoff, Sauerstoff, Wasserstoff (vegetabilischer Schleim) und Stickstoff in einem bestimmten Verhältnisse der Mischung und Menge nothwendig (thierischer Schleim, Mukus). Die Schleim-Massen der verschiedenen Höhlen und Organe treffen wir nicht gleich, sie sind bald zähe, flüssiger, durchsichtiger, consistenter und undurchsichtiger, bald ohne besondern Geruch und Geschmack, bald salzig, bald sauer, eigenthümlich riechend u. s. w. Der Schleim steht auf einer sehr niedern Stufe von Organisation, er ist die niedrigste, einfachste Substanz, Urthierstoff, und fähig, in höhere thierische Produktionen einzugehen. Bildet sich ein Organismus, so erscheint er zuerst in der Schleimgestalt.

Alle Schleime besitzen die Eigenschaft, allseitig von ihren umgebenden Medien durchdrungen zu werden, in einem so hohen Grade, wie nicht leicht eine andere thie-

rische Substanz. Der Schleim wird aber nicht blos von seiner Nebennatur durchdrungen, sondern er besitzt eine eben so ausgezeichnete Capazität für dieselbe; er ist im Stande, eine in Vergleich zu den übrigen einfachen Thierstoffen, ungewöhnliche Menge von Wärmestoff, Gasen, tropfbaren Flüssigkeiten, Alkalien, Säuren und Salzen etc. eben sowohl in sich aufzunehmen, als auch festzuhalten; er dient daher bei den Thieren öfter als Ergreifungs-Organ, und bei allen Organen, wo er nur immer vorkömmt, als Mittel zum organischen Stoffwechsel; durch ihn werden eine Menge Prozesse vermittelt; wefshalb er auch einer besseren Würdigung und Beachtung der Physiologen werth ist, als sie ihm bisher zu Theil wurde. Das Eindringen und Austreten anderer Stoffe in und aus dem Schleime geschieht mit einer bewunderungswürdigen Ruhe und Gleichförmigkeit, allmählig und mit gleicher Intensität. Er dient daher zu etwas mehr, als blos zum Einhüllen scharfer Stoffe und zum Schlüpfrigmachen.

Den reinen Mukus (Schleimstoff) treffen wir in den Thieren nicht an, er ist immer mit andern Stoffen geschwängert; Wasser, Salze, Säuren, Eiweifssstoff u. dgl. sind meistens seine Gesellschafter.

Die Frage: ob das Aliment durch die Bespeichelung einen Grad der Animalisation erhalte, hat keinen Sinn; animalisirt ist jedes Nahrungsmittel, in dessen Zusammensetzung thierische Materien eingehen, und animalisirt wird jede rein vegetabilische Substanz durch das Bespeicheln, weil ihr thierische Stoffe dadurch beigemischt werden.

Von dem Schlingen.

Die Dauer des Käuens ist verschieden, und richtet sich im Ganzen nach der Theilbarkeit und Auflöslichkeit der Nahrung; die mit weniger Cohäsion begabten und folglich auch leichter auflöslichen Speisen werden weniger lang gekäut, als cohärentere und weniger auflösliche. Ist die Nah-

rung bis auf einen gewissen Grad durch das Käuen zertheilt, und hat sie durch Beimischung des Speichels und Mundschleimes die gehörige Consistenz erlangt, so läſst die angenehme Geschmack-Empfindung nach, oder wird viel schwächer, ja sie geht bei zu lange forfgesetztem Käuen in ein eckelartiges Gefühl über. In dem Grade nun, als der Geschmack, und der Zusammenhang des Bissens abnimmt, entsteht in der Zungenwurzel, in dem weichen Gaumen, und überhaupt in den Gebilden des Schlund-Einganges eine sehr angenehme Empfindung, die den Schlund-Eingang zur Erweiterung, und die Zunge sich zum Geschäfte des Schlingens anzuschicken bestimmt; die Zunge bewegt sich nach vorne, macht sich breit und drückt ihre Spitze an den Gaumen, während sich zu gleicher Zeit die Wangen von vorne nach hinten zusammenziehen. Dadurch wird der vordere Theil der Mundhöhle verengt, und der Bissen gegen den Rachen und Schlund-Eingang getrieben, der sich in demselben Zeitmomente erweitert, und die gekäute Nahrung in sich aufnimmt. Nach diesem Gesetze geschieht jede Bewegung des Alimentes aus einer Höhle des Nahrungs-Kanales in die andere, erweitert sich der Eingang der Höhle, so schlieſst sich ihr Ausgang, und umgekehrt. Da nun der Schlund gleichfalls eine eigene höhlenartige Erweiterung des Schling-Apparates bildet, so zieht sich sein Speiseröhrentheil in dem Momente zusammen, in welchem sich der Rachentheil erweitert, und dadurch erhält der Bissen eine zusammengeballte einförmige Gestalt; aber wegen der Gestalt des Schlundes (er stellt nämlich einen trichterförmigen muskulösen Sack dar, dessen Spitze in die Speiseröhre übergeht) ist sein spitzer Theil gegen die Speiseröhre gekehrt. Durch diese keilförmige Bildung des Bissen wird die Erweiterung des Oesophagus ungemein befördert. Gelangt auf diese Weise der ovale Bissen mit seiner Spitze zur Speiseröhre, so zieht sich der obere Schlundtheil zusammen, der Anfang der Speiseröhre erweitert sich, zieht sich hinter dem Bissen wieder zusammen, und so wird endlich der Bissen nach und nach in die Magenhöhle fortbewegt. Da aber der obere Theil der Speiseröhre enger ist, der untere dagegen immer weiter

wird, je näher er dem Magen kömmt, so gelangt der von dem Schlunde und dem obern Speiseröhrentheile gepreſste Bissen schneller durch den ganzen Speiseröhrenkanal, als durch irgend einen andern, damit die Athmungswerkzeuge und groſsen Halsgefäſse nicht lange von ihm gedrückt und in ihren functionellen Bestimmungen verhindert werden. Der Schlund ist das Vorbild der Speiseröhre; durch die Contraktion seiner Muskeln bildet er eine ovale Höhle, und eben so die einzelnen Abtheilungen der Speiseröhre, deren Längefasern nicht nach der Länge des ganzen Kanals verlaufen, und so mit den spiralförmiglaufenden Querfasern während ihrer Funktion gleichfalls wieder ovale oder konische Zylinder bilden.

Die Funktion des Schlundes und der Speiseröhre besteht lediglich in der Beförderung des Mandukates in die Höhle des Magens. Dieses beweist das alleinige Absondern eines ganz indifferenten gewöhnlichen Schleimes, und das Nichtvorkommen desselben in niederen Thieren, deren Mund- und Magenöffnung noch in Eines verschmolzen sind, und erst das allmählige Ausbilden eines Schlundes, und endlich auch einer Speiseröhre, wenn der Mund dem Magen mehr und mehr entrückt wird; dann ist auch noch der kurze Aufenthalt der Speisen in den Schling-Organen hieher zubeziehen. Die Schling-Organe sind also blos als Leitungs-Apparate zu betrachten, durch welche die Nahrungsmittel in den Magen gelangen. Die Speiseröhre ist ausser dem Schlingen auf sich selbst zusammengezogen.

Erste Abtheilung.

Von der Magen - Verdauung.

Vermöge der Lage geschieht die Anhäufung der Speisen in der Magenhöhle zuerst in der Cardial- und Mittel-Abtheilung. Hier halten sich die Speisen längere oder

kürzere Zeit auf, je nachdem sie fest oder flüssig, leicht oder schwer verdaulich, d. h. lösbar oder weniger lösbar sind. Dieser Aufenthalt hat jederzeit eine bedeutende Umänderung der verschlungenen Nahrungsmittel zur Folge. Jene Physiologen irren, welche behaupten: der Magen verhalte sich während dieser Zeit ruhig; er bewegt sich beinahe unablässig. Diese Bewegung ist aber nur durch sorgfältige Betrachtung der Form der äusseren Magenfläche wahrzunehmen, und am besten zu beobachten bei Thieren, welche sich voll anzufressen pflegen, bei Pflanzenfressern, z. B. bei Hasen, an denen ich sie wiederholt wahrgenommen habe.

Um die Art und Weise der Umwandlung der Speisen in dem Magen zu begreifen, und leichter übersehen zu können, ist nothwendig: 1) genaue Kenntnifs der Produkte, welche von den Wandungen des Magens abgesondert werden. 2) Die Kenntnifs von der Art der Umänderung eines oder mehrerer Nahrungsstoffe, deren Natur und chemische Beschaffenheit bekannt ist.

I. Magensaft.

Der Inhalt des nüchternen Magens besteht in einem Schleime, welcher gewöhnlich der Schleimhaut anhängt, und in einer trüblichen grauen Flüssigkeit, die man Magensaft nennt, und in der meistens einige Schleimflocken schwimmen. Die Natur dieser Flüssigkeit variirt sehr, und hängt von einer Menge von Umständen ab. Man kann nicht leicht begreifen, wie es möglich war, sich den Magensaft als eine differente, entschieden saure oder alkalische Flüssigkeit zu denken, wenn man ihre Abhängigkeit von den verschlungenen Alimenten und von andern im Organismus statthabenden Vorgängen berücksichtigt. Sah man doch, dafs andere See- und Exkretions-Produkte sich nach so vielen innern und äussern Verhältnissen des Gesammt-Organismus, oder einzelner Theile desselben richten. Schon die ältesten Physiologen schrieben dem Magensafte eine verdauende Kraft zu; allein da sie die Verdauung nicht erklärten, war ihnen auch die Natur des Magensaftes und

seine Wirkung auf die Nahrungsmittel unbekannt geblieben. Einige nannten die Verdauung eine Kochung, Andere eine Trituration, und Viele eine Auflösung, allein bei all diesen Ausdrücken und Vorstellungsweisen blieb der Prozefs dieser so wichtigen Lebensverrichtung unerklärt. Da man aber anzunehmen sich gezwungen glaubte, der Magensaft sey bei der Verdauung das vorzüglichste Agens, so hatte dieses mannigfache Untersuchungen über diesen Gegenstand zur Folge. Man fand den Magensaft, was sehr natürlich ist, bald sauer, bald alkalisch, und wieder neutral. Dasselbe Schicksal würde uns auch widerfahren, wenn wir andere Absonderungs-Flüssigkeiten, z. B. den Schweifs, den Harn, den Speichel und dergleichen in der Voraussetzung untersuchten, ihre Bestandtheile seyen bestimmt und unabänderlich in diese Flüssigkeiten eingebildet; wir finden sie vielmehr zu verschiedenen Zeiten, bei verschiedenen Individuen, Geschlechtern, Altern u. s. w. eben so abweichend und unbestimmt.

Im nüchternen Zustande findet sich nur sehr wenig Magensaft in der Höhle des Magens; er überzieht dann blos seine Wandungen in Form einer Mukosität, die sie schlüpfrig macht. Die Magenwandungen sind im nüchternen Zustande auf sich selbst contrahirt, und die Schleimhaut bildet Falten, die meistens eine eckige Gestalt zeigen. Von Flüssigkeit findet man meistens nichts, die Schleimhaut ist blos feucht und schlüpfrig; und bietet zwei Arten von Schleim dar: einen helleren flüssigeren, und einen weifsen consistenteren und zäheren. Der gesammte Inhalt röthet entweder gar nicht Lackmus, oder nur merklich, und hat einen etwas salzigen Geschmack. Meine eigenen Untersuchungen an Säugthieren und Vögeln zeigten mir den Inhalt bald lackmus röthend, bald bläuend, am öftersten aber neutral; das Erstere findet Statt, wenn Thiere bald nach vollendeter Verdauung getödtet werden, das Zweite bei längerem Fasten oder Hungern, oder auch, wenn das Thier etwa nicht schnell getödtet, oder gequält wurde. Langes Einsperren der Hunde, unfreundliche Behandlung und Aengstigung derselben bewirkte das Gleiche. Neuatrlität ist

wohl als der Normalzustand des Magensaftes in dieser Beziehung zu betrachten. Das Verschlingen des Speichels mag bei längerem Fasten sehr viel zur alkalischen Beschaffenheit des Magensaftes beitragen; auch fand ich einigemal den Magensaft sehr stark alkalisch reagiren, wenn schwer oder unverdauliche Nahrungsmittel sich lange in der Magenhöhle aufgehalten haben. Hiernach ist nicht zu wundern, wenn der Magensaft von den Physiologen und Naturforschern aller Zeiten so verschieden geschildert wurde. Viridet, Werner, Brugnatelli u. m. A. haben die saure Beschaffenheit des Magensaftes beobachtet. Spallanzani war für die neutrale Beschaffenheit. Gosse fand den seinigen immer sauer, u. s. w. Zu den eben erwähnten Umständen, welche die Natur des Magensaftes zu bestimmen vermögen, kam auch noch die Mangelhaftigkeit der Methoden, durch welche man sich den Magensaft zu verschaffen suchte, und namentlich derjenigen, nach welcher er durch Erbrechen ausgeleert wurde, denn es ist bekannt, dafs durch Erbrechen die Magenschleimhaut selbst normwidrig affizirt, die ausgestossenen Materien mit dem Schleime der Deglutions-Organe vermischt, und eine grofse Menge Speichel abgeschieden wird, der sich der erbrochenen Flüssigkeit beimischt.

Da sich der Magensaft im nüchternen Zustande verschieden, im Durchschnitt aber neutral verhält, so bleibt noch die Frage zu lösen: ob dieses auch der Fall sey bei jenem, welcher sich während der Verdauung, oder dem Aufenthalte fremder Körper in der Magenhöhle bildet?

Tiedemann und Gmelin sind meines Wissens die Ersten, die durch ihre Versuche hinlänglich nachgewiesen haben: dafs durch Beibringung von Steinen, Pfeffer u. dgl. ein saures Produkt in dem Magen der Hunde, Pferde etc. abgesetzt wird; zwar spricht auch Magendie davon, aber er unterläfst, die Sache durch Experimental-Beweise vollständig in's Reine zu bringen. Ein grofser Hund der 18 Stunden gefastet hatte, verschluckte 6 Stücke reiner Quarzkiesel; nach 6 Stunden wurde der Hund erdrosselt, und der Magen mit seinem Inhalte untersucht. Man fand den

Magen ganz auf sich selbst zusammengezogen, er enthielt etwas Luft und eine grauweifse, etwas trübe, theils tropfbare flüssige, theils schleimige Flüssigkeit, die sich in Faden ziehen liefs. Von den Steinen war keiner mehr im Magen vorhanden. Diese Flüssigkeit roch etwas sauer, schmeckte schwach salzig, und röthete etwas die Lackmus-Tinktur. Bei einem andern Hunde, der 24 Stunden ohne Nahrung gelassen wurde, dann 7 Stück weifse Quarzkiesel erhalten hatte, und nach einer Stunde getödtet wurde, fand man in dem verengten Magen noch die 7 Steine, und zwischen diesen eine weifsliche, fast wasserhelle tropfbare Flüssigkeit, die salzig schmeckte, und Lackmuspapier sehr stark röthete; nebst dieser Flüssigkeit hieng an den Wandungen des Magens noch ein weifslichgrauer fadenziehender Schleim, von dem aber nicht angegeben ist, wie er sich gegen Lackmus verhalte. Ich wiederholte daher den Versuch, fand diesen Schleim in bedeutender Menge und stark sauer reagirend, auch sein Geschmack war deutlich sauer. Durch Destillation bis zur Trockne erhielt ich gleichfalls ein gegen Lackmus sich neutral verhaltendes Destillat. Den fast ganz trocknen Rückstand befeuchtete ich mit ein wenig Wasser, und stellte ihn in einer Glasschale frei an die Luft, wo er bald die Syrup-Consistenz annahm, und einen starken Geruch nach Salzsäure entwickelte, ätzend sauer schmekte, und Lackmus sehr stark röthete. Nach Consistenz, Geruch und Geschmack verhielt sich diese Masse der Milchsäure, die man an der freien Luft stehen läfst, sehr analog. Salpetersaures Silber wurde von der, mit Wasser sehr verdünnten Masse, sehr stark getrübt, und schon der etwas geübte Geruch erkannte sehr leicht die Menge Salzsäure.

Auch mit Pfeffer wurden hierüber Versuche angestellt, Zu dem Ende erhielt eine grofse Dogge, die 24 Stunden gefastet hatte, grob gestofsenen Pfeffer in ein wenig Butter, eine halbe Stunde nachher wurde das Thier getödtet, und zwar durch Strangulation. Der Magen wurde verengt, etwas Luft enthaltend gefunden. Der Pfeffer hieng meistens, nebst einigen weifsen Schleimflocken, an der stark

gefalteten und gerötheten Schleimhaut an. Die Flüssigkeit wurde gesammelt; auf dem Boden des Gefäfses setzte sich eine grauweifse und etwas trübe Flüfsigkeit nieder, die geschmolzene Butter schwamm oben auf, und gerann nachher; die gestandene Butter wurde entfernt. Die Flüssigkeit schmeckte schwach salzig, roch sauer und röthete Lackmustinktur sehr stark. Filtrirt erschien der Magensaft blafsgelb, nur schwach opalisirend. Das bis zur Trockene destillirte Filtrat bildete ein Destillat und einen blafsbraunen durchsichtigen, Lackmus stark röthenden Rückstand. Das Destillat röthete Lackmus; es wurde mit Bleioxyd gesättigt, filtrirt und abgedampft, wobei sich eine weifse Haut absetzte. Der nur sehr wenig betragende Rückstand entwickelte mit verdünnter Schwefelsäure einen starken Geruch nach Essigsäure. Der durch Destillation des Ganzen erhaltene Rückstand wurde mit Kali neutralisirt, dann abgedampft, und der so erhaltene neue Rückstand mit Weingeist ausgezogen, und wieder abgedampft. Es blieb wenig einer blafs-gelbbraunen durchsichtigen Masse übrig, welche mit Phosphorsäure eine saure, und etwas thierisch riechende, mit Ammoniak Nebel bildende Materie erzeugte.

Nebst diesen Versuchen wurden noch mehrere, an Hunden, Katzen, Schafen, Kälbern, Ochsen und Pferden, und an einer Menge von Vögeln, zum Theil von Tiedemann und Gmelin, zum Theil von Andern und mir selbst angestellt, welche insgesammt beweisen: dafs der Magensaft im gesunden Zustande nach einer durch fremde Körper bewirkten Reitzung, jederzeit sauer abgesondert wird, und in grösserer Menge vorhanden ist, als im nüchternen Zustande. Reitzung der lebenden Magenschleimhaut hat also copiösere Absonderung und Entwicklung freier Säuren zur Folge.

Man könnte zwar einwenden, das Vorkommen einer gröfseren Menge von Magenflüfsigkeit könnte von verschlucktem Speichel herrühren, der, obgleich für sich alkalisch, von den Säuren, die die Magenschleimheit absondert, gesäuert wird. Allein gegen diesen Einwurf spricht das Nichtvorkommen des Magensaftes in gröfserer Menge im nüch-

ternen Zustande, und die geringe, oder gänzlich fehlende saure Reaktion; obgleich im nüchternen Zustande auch Speichel, und zwar in nicht unbedeutender Menge verschluckt wird. Ferner spricht dagegen die Analogie. Steine und andere harte unauflösliche Körper, oder Senf und Pfeffer in die Mundhöhle gebracht, und längere Zeit darin gelassen, haben gleichfalls sehr häufige Speichel-Absonderung zur Folge; ob dieser Speichel auch in qualitativer Beziehung durch dieses Experiment verändert werde, ist mir nicht bekannt; dagegen aber machte ich folgenden Versuch, um zu erfahren, wie sich in dieser Beziehung die äufsere allgemeine Haut, gleichfalls als ein Absonderungs-Organ verhalte. Ich rieb mehrere Hautflächen mit Leinwand, Flanell und andern etwas rauhen Körpern so lange, bis dieselbe roth und feucht wurde; dann legte ich ein Stückchen, mit Wasser nur merklich angefeuchtetes Lackmuspapier auf die geriebene Hautstelle, und nahm wahr, dafs es viel stärker geröthet wurde, als ein anderes, auf die, nach gewöhnlicher Weise feucht gewordene Haut gelegtes Lackmuspapier. Ich machte hierauf Versuche mit Senf und Pfeffer; auch hier reagirte die feuchte Haut bedeutend stärker sauer, als im Normal-Zustande. Endlich legte ich ein Stückchen Canthariden-Pflaster auf die Haut, und befestigte dasselbe an der äufsern Fläche meines Vorderarms. Nach zwei Stunden wurde Lackmus schon stark geröthet, und als nach vier Stunden die Stelle roth zu werden, und zu brennen anfieng, hatte die Lackmus-Röthung einen sehr hohen Grad erreicht. Nachdem sich die Epidermis zu heben, und die Blase sich zu bilden angefangen hatte, verhielt sie sich neutral gegen Lackmus, die in der Blase enthaltene Flüssigkeit aber reagirte alkalisch.

Die chemische Zusammensetzung des Magensaftes war es nun, welche den streitigsten Punkt in Erklärung der Magen-Verdauung ausmachte. Dafs er eine Säure enthalte, ist von Vielen beobachtet worden, und dafs diese Säure, die man sich als eine Säure eigenthümlicher Art vorstellte, und Magensaft-Säure nannte, blos während der Verdauung und andern Magen-Reizen abgesondert werde, war

allen Beobachtern noch unbekannt, was denn auch zu so verschiedenen Urtheilen und Ansichten Veranlassung gab. Carminati bemerkte schon, dafs der Magensaft der Hunde und Katzen im nüchternen Zustande neutral war, und dafs er eine saure Beschaffenheit annahm, wenn die Thiere Fleisch gefressen hatten; Werner und Brugnatelli beobachteten das Gleiche. Magendie erhielt von einem seiner ehemaligen Zuhörer Dr. R. Pinel, der sich willkührlich erbrechen kann, den Magensaft, welchen Thenard untersuchte, und fand, dafs er aus sehr viel Wasser, etwas Mukus und einigen Salzen mit Natron- und Kalkbasis bestand, und keine Spur von Säure entdecken liefs. Von demselben Individuum erhielt er später wieder Magensaft, worin Chevreul die Milchsäure gefunden hat. Endlich ist von allen Experimentatoren bestätigt worden, dafs die Milch im Magen lebender Thiere sowohl, als auch durch den Magensaft nach dem Tode zum Gerinnen gebracht wird.

In den Vögeln, den Säugthieren und im Menschen, in den Fischen und Amphibien wird während der Verdauung eine Säure in die Magenhöhle abgesetzt; dieses war, wie eben gesagt, schon früher bekannt; worin aber diese Säure besteht, dieses haben die Chemiker und Physiologen jener Zeit nicht erkannt. Einige stellten sich unter ihr eine eigene Art Säure vor, Andere hielten sie für Phosphorsäure, und wieder Andere für Essigsäure, oder, was beinahe einerlei ist, für Milchsäure; Prout endlich erklärte sie für Salzsäure. In der Bestimmung der Natur dieser Säure ist es den Physiologen gerade nicht besser ergangen, als in der Ausmittlung der sauren oder nicht sauren Beschaffenheit des Magensaftes selbst; unter andern Umständen fanden diese und jene Essigsäure, Salzsäure etc., je nachdem sie den Magensaft von diesen oder jenen Thieren, und während der Verdauung so verschiedener Nahrungsmittel untersucht hatten. Unter den vorkommenden Säuren des Magensaftes sind nachgewiesen:

1. Salzsäure. Sie wurde von Tiedemann und Gmelin einigemal bei der Destillation der Magenflüssig-

keit gefunden, und zwar bei einem Pferde, dem sie im nüchternen Zustande Quarzkiesel beigebracht hatten; eben so enthielt nach ihnen der Magensaft des Hundes, der Kalkkiesel verschlucken mufste, salzsauren Kalk. In dem Magen eines Kaninches fand ich die Salzsäure sehr reichlich, und in dem Magen der hühnerartigen Vögel insbesondere, dürfte sie wohl nie fehlen; sie gibt sich dort durch den Geruch zu erkennen, wovon noch später Mehreres erwähnt werden wird; überhaupt habe ich gefunden, dafs die Salzsäure eine derjenigen Säuren ist, welche am häufigsten, und in gröfster Menge in dem Magensafte fast aller Thiere, bald frei, bald an eine thierische Materie fixirt gefunden wird. Durch künstliches Erbrechen, das ich bei mir ein Paar Stunden nach der Mahlzeit erregte, entdeckte ich jederzeit viele Salzsäure, die sich selbst schon durch den Geruch kund gab.

2. E s s i g s ä u r e. Im Magensafte eines Hundes, dem Pfeffer beigebracht worden war, und im Magensafte der Pferde, der Kälber u. a. sowohl Pflanzen, als Fleisch fressender Thiere ist diese Säure gefunden worden; sie kömmt auch unter dem Namen „Milchsäure" vor, wo sie dann, wie es auch oft mit der Salzsäure der Fall ist, an eine thierische Materie gebunden ist. Endlich fanden T i e d e m a n n und G m e l i n auch noch

3. d i e B u t t e r s ä u r e in dem Magensafte des Pferdes.

Die fernern Bestandtheile des Magensaftes sind, ohne das Wasser, der S c h l e i m, der, wie sich später zeigen wird, sehr häufig abgesondert wird, und eine sehr wichtige Rolle bei der Magenverdauung spielt. Da meistens der Schleim mit E y w e i f s s t o f f verbunden, oder doch öfter eine diesem sehr nahe kommende Substanz darstellt, so möchte es sehr gewagt seyn, ihm seine Gegenwart in dem Magensafte ganz abzusprechen, und zwar um so mehr, da der Eyweifsstoff in dem Magensafte einiger Thiere öfter vorkömmt; auf jeden Fall ist aber seine Menge immer sehr gering. Dann trifft man an festen Stoffen nothwendiger Weise noch Speichelstoff und Osmazon.

Die gewöhnlichen Salze sind: Sehr viel salzsaures, und wenig schwefelsaures Alkali bei'm Hunde, auch kömmt besonders bei Thieren mit zusammengesetzten Magen salzsaures Ammoniak nicht selten vor. Das Alkali ist bei'm Hunde meistentheils Natron, kohlensaurer, phosphorsaurer, schwefelsaurer und salzsaurer Kalk fehlen wohl niemals. Auch salzsaure Bittererde, Eisen- und Mangan-Oxyd finden sich bisweilen in dem Magensafte.

Sobald der gekäute und bespeichelte Bissen durch die Speiseröhre in den Magen dringt, wird dieser ausgedehnt, und zunächst sein Speiseröhrentheil; das Verschluckte wird durch nachfolgende Bissen verdrängt, gelangt in das Mittelstück des Magens, und endlich in den Pförtnertheil; so geht es nun fort, bis der Magen mehr oder weniger angefüllt ist. Diese Anfüllung verändert die Gestalt und Lage des Magens; seine Wandungen werden nämlich von dem Speiseröhrentheile gegen den Pylorus hin ausgedehnt. In gleichem Grade, als sich der Magen ausdehnt, werden auch die Blätter des Netzes auseinander getrieben und verkürzt. Die Schleimhaut des Magens verliert ihre eckigten und geschlängelten Falten, die Gefäfshaut vergröfsert sich ebenfalls, die Verzweigungen und maschenförmigen Verstrickungen der Gefäfse kommen weiter auseinander zu stehen, die Gefäfse und Nerven werden mehr gestreckt, verlieren dadurch ihre Schlängelungen und Krümmungen. Eben so wird auch die Muskelhaut ausgedehnt. Mit der Anfüllung des Magens geschieht zu gleicher Zeit auch eine Drehung um seine Achse, die grofse Curvatur kömmt nach vorne, die kleine nach oben und hinten zu stehen. Das Entweichen der verschluckten Nahrung aus dem Magen ist einerseits durch die Speiseröhre, die im leeren Zustande immer auf sich selbst zusammengezogen ist, verhindert; das Contraktions-Vermögen, welches die Speiseröhre durch ihre starke Muskelfasern erlangt, ist sehr bedeutend, wovon man sich an lebenden sowohl, als an frisch getödteten Thieren überzeugen kann; auf der andern Seite leistet bekanntlich der Pförtner Widerstand. Eine sichtbare Einschnürung, welche den angefüllten Magen in einen Speiseröhren- und

in einen Pförtnertheil scheidet, habe ich jederzeit an Kaninchen während der Verdauung bemerkt; sie ist aber nicht sehr bedeutend, gleichsam nur angezeigt. Diese Abtheilung gewahrt man auch, wenn man den Magen aufbläfst; sie ist bei den verschiedenen Thieren mehr oder weniger deutlich, und nicht selten sah ich, was ich schon früher bemerkte, zwei solcher eingeschnürter Stellen, welche den Magen in drei Theile schieden; das, was aber Home bemerkt haben will, dafs nämlich der Magen der Hunde eine so starke Einschnürung während der Verdauung machte, dafs zwei deutliche Höhlen, eine Magenmund- und eine Pförtnerhöhle dadurch entstehen, und dafs in ersterer Höhle die gröblich zerkauten Speisen mit dem Getränke, in der zweiten aber die mehr verdauten und aufgelösten Alimente enthalten seyen; davon sah ich nie etwas.

Die verschlungenen Speisen erregen sowohl durch ihren Druck, welchen sie als Masse auf die Magenhäute ausüben, als auch durch ihre chemische Eigenschaften aufser den angeführten noch mehrere andere Erscheinungen, die ich der Reihe nach folgen lassen will. Da der leere Magen auf sich selbst zusammengezogen ist, diese Contraktion aber nicht passiv, sondern durch eine intensive Contraktions-Thätigkeit vollbracht, und da der Bissen mit nicht geringer Kraft von den Schlingorganen in die Magenhöhle hineingetrieben wird, so ist Bewegung der Magenhäute nothwendige Folge, und zwar wird sie von der Art seyn müssen, dafs die Contraktion der Magenwandung dort am stärksten geschieht, wo der Bissen liegt, indem dort der gröfste Widerstand ist, und jederzeit die Rückwirkung mit dem Grade der Einwirkung in genauem Verhältnisse steht. Dazu kömmt noch die chemische Beschaffenheit der Speise, die verschiedene Reize auf die Magenwände anzubringen im Stande ist, welche Bewegungsformen zur Folge haben. Ist der Magen aber angefüllt, so zieht er sich, vorausgesetzt, dafs die Resistenz des Inhaltes in seinem ganzen Umfange gleich ist, gleichförmig um seine Contenten zusammen, und es ist dann in der ersten Zeit des Aufenthaltes der Speisen im Magen keine sichtbarliche Bewegung wahr-

zunehmen, es ist eine gleichförmige Spannung. Bewegung mufs aber erfolgen, sobald diese gleichmäfsige Spannung in's Ungleiche geht, und dieses geschieht, sobald das Aliment durch die Aktion der Chymifikation erweicht, und verflüssigt worden ist, es sey denn, was aber nicht leicht denkbar ist, dafs diese Erweichung wieder im ganzen Umfange, und in der gesammten Masse gleichmäfsig wäre. Diese Bewegungen des Magens während der Verdauung sind schon lange, und von mehreren Physiologen, als von Wepfer, Peyer, Schulz, Haller und Spallanzani beobachtet worden.

Sie erfolgen im Allgemeinen langsam, gleichförmig, wurm- und wellenförmig, geschehen oft fast unmerklich schleichend, und aus diesem Grunde sind sie der Aufmerksamkeit einiger Beobachter entgangen. Die Zusammenziehung folgt meist nur stellenweise, wodurch der Magen eine unebene, manchmal fast höckerige Gestalt annimmt; denn während eine Parthie einsinkt, erhebt sich eine andere u. s. w. Was die Richtung dieser wellenartigen Bewegungen betrifft, so gehen sie gewöhnlich von der Speiseröhre gegen den Pförtner, und von diesem auch wieder gegen den Speiseröhrentheil zurück; oft beginnt eine Bewegung am Pförtner und an der Speiseröhre zugleich, und beide treffen dann an irgend einer Stelle zusammen u. s. w. Besonders ausgezeichnet beobachtete ich diese Bewegung am Pförtner der Hasen und Kaninchen, der Meerschweine und mehrerer anderer Thiere, bei welchen der Pförtnertheil gleichsam eine eigene, von der übrigen Magenhöhle durch einen Einschnitt abgegrenzte Höhle bildet. Je reizender die Nahrungsmittel auf die Schleimhaut wirken, desto lebhafter geschieht die Bewegung; sie erfolgt auch stärker, wenn der Magen mechanisch gereizt wird, und gegen die Vollendung des Chymifikations-Prozesses.

Mit der Bewegung, welche das verschlungene Nahrungsmittel im Magen verursacht, ist auch zugleich vermehrte Blut-Congestion nach der Schleimhaut bedingt; sie turgeszirt und erscheint röther, es wird mehr Wärme entwickelt u. s. w., daher sind die Magenhäute verhältnifs-

mäfsig dicker und gleichsam aufgequollen während der Verdauung. Alle diese Phänomene wirken auch auf die Gesammtorganisation; das Athmen wird langsamer, und dadurch der Druck des Zwerchfells auf den Magen vermehrt, die Bauchmuskeln werden straffer, angespannter, und man bemerkt, wie nach der Magenschleimhaut, auch Anströmungen der Säfte nach der äufsern allgemeinen Haut, auch ihre Temperatur wird erhöht u. s. w. Durch diese Bewegungen werden die Nahrungsmittel in der Magenhöhle mehr oder weniger bewegt, gemischt, und weiter gefördert. Am heftigsten ist die Bewegung im Pförtnertheile, wodurch der Uebergang der Nahrungsmittel in den Darmkanal bewerkstelligt wird. Dieser erfolgt nun allmählig, und in kleinen Portionen. Einige Physiologen legten auf die Bewegungen der Magenwände ein grofses Gewicht, um sich den Prozefs der Erweichung und Verflüssigung der Speisen in der Magenhöhle zu erklären; zu diesen gehören Senus, Haquet, Pitcarne u. A. Allein schon Helvetius machte triftige Einwendungen gegen die Ansichten jener Männer. Endlich widerlegte Reaumur und Spallanzani durch an verschiedenen Säugthieren angestellte Versuche ihre Behauptungen gänzlich. So sagt Reaumur ausdrücklich: Bei Hunden geschieht die Verdauung nicht durch Trituration; denn wenn man solche Thiere leicht zerbrechliche, oder zusammendrückbare Röhren, in deren Wandungen kleine Löcher angebracht sind, mit Nahrungsmitteln gefüllt, verschlucken läfst, so wird deren Form im Magen nicht im Geringsten verändert, und die eingeschlossenen Speisen werden verdaut. Aehnliche Versuche stellte Spallanzani an Hunden und Katzen an; auch hier blieben die Röhrchen unverletzt in ihrer Form, obgleich die Nahrungsmittel verdaut wurden.

Obgleich nun der Zweck der Bewegung der Magenwandungen nicht zur Verdauung unmittelbar beiträgt, so ist denn doch die Bewegung des Magens höher zu würdigen, als blos als ein Hülfsmittel, die Magencontenten in den Darm hinüber zu liefern; sie befördert nicht nur die bessere Mischung, sondern durch sie werden (und dieses

gilt vorzugsweise vom Pförtnertheil) die zwar schon von dem auflösenden Magensafte durchdrungenen und erweichten gröberen Massen, noch vollends zur Breimasse gedrückt, wovon ich mich sehr oft, und namentlich wiederholt von geronnenem Eyweifse überzeugte. Dann hat jede Bewegung noch vermehrte Absonderung, wenigstens in dem Organe selbst, in welchem sie Statt hat, zur Folge; daher bedingt *auch die* Bewegung des Magens vermehrte Absonderung der Magenflüssigheiten, die zur Verdauung nothwendig sind. Wir haben gesehen, dafs der Magen im nüchternen und ungereizten Zustande nur sehr wenig Magensaft, der wenig oder gar nicht sauer ist, absondert, und dafs feste, seinen Wandungen widerstehende Dinge seine Absonderung nicht nur rücksichtlich der Menge, sondern auch des Säure-Gehaltes um Vieles vermehren. Dieses ist denn auch der Fall mit den Speisen, die in ihn gelangen. Er wird jetzt in gröfserer Menge, und viel sauerer reagirend abgesondert. Seine Menge und sein Säuregehalt stehen mit der schwereren oder leichteren Verdaulichkeit der Nahrungsmittel in geradem Verhältnisse, wie sich dieses noch später zeigen wird. Eine zu grofse und an Säure zu sehr gehaltreiche Sekretion des Magensaftes wirkt störend auf die Verdauung, und nezessitirt häufig die zu frühe Ausstofsung des Alimentes aus der Magenhöhle, weil es auf diese Weise ein übermäfsig reizender Körper dadurch geworden ist, und sich eine grofse Menge Säure mit ihm verbunden hat; ein solches Erbrechen macht gewöhnlich die Zähne stumpf, und wird häufig bei Individuen beobachtet, die an Dispepsie oder an Degenerationen der Magenschleimhaut leiden.

II. Veränderung der Nahrungsmittel während ihres Aufenthaltes im Magen.

Unter den so eben angegebenen Verhältnissen verweilen die Speisen längere oder kürzere Zeit in dem Magen. Die Dauer dieses Verweilens ist sowohl bei den verschiedenen Thiergattungen, als Arten der Nahrungsmittel verschieden, und nach ihr pflegt man die leichtere oder schwerere Verdaulichkeit derselben zu bemessen. Ist das Nah-

rungsmittel auf eine bestimmte Weise verändert, so wird es dann unter dem Namen Chymus in den Darmkanal hinüber geschafft. Bevor ich umständlich von der Chymifikation spreche, führe ich einiges von der Organisation der Verdauungs-Organe überhaupt, und der des Magens insbesondere an.

Eine grofse Höhle, theils von knöchernen Wandungen, theils von fleischigen Weichgebilden dargestellt, schliefst den gröfsten Theil der Verdauungs-Organe ein. Alle Verdauungs-Organe lassen sich in drei Systeme eintheilen, nämlich in das Magen-System, in das Dünndarm- und in das Dickdarm-System. Das erste System begreift in sich die Käu- und Schling-Werkzeuge sammt dem Magen; das zweite enthält den ganzen Dünndarm mit den Nebenorganen, der Leber und dem Pankreas, und erstreckt sich vom Magenpförtner bis zur Insertion des dünnen Darmes in den dicken; zum dritten vereinigen sich der Blinddarm, die Grimmdärme und der Mastdarm; es reicht von dem wurmförmigen Fortsatze bis zum After. Die besondere Entstehung eines jeden dieser drei Systeme als ein Ganzes sichert diese Eintheilung vor einer willkührlichen Annahme. Die vergleichende Anatomie sowohl, als die Embryologie zeigt uns das Magen-System als das erste und ursprüngliche; Mund- und Magen-Eingang sind noch in den niederen Thierklassen vereinigt, und erst dann trennen sie sich, wo ein Schlund, und endlich auch eine Speiseröhre zwischen Beide getreten ist. Eben so ist der dünne Darm ursprünglich ohne den dicken vorhanden, und dieser tritt zum ersten Male in Thieren auf, die schon eine viel höhere Stufe von Organisation erreicht haben. Die Vereinigungs-Stellen dieser drei grofsen Verdauungs-Systeme bleiben immer durch eine sehr starke Abschnürung, welche eine eben so starke Verengerung des Darmrohrs bildet, bezeichnet. Als drei grofse Blasen, in einer bestimmten Entfernung von einander sich bildend, erreichen sich diese Systeme im Fortgange ihrer Ausbildung, und verwachsen unter sich. Da aber jede dieser Blasen die Tendenz hat, ein geschlossenes Ganze darzu-

stellen, so geschieht es nicht selten, daſs, wenn entweder die ursprüngliche Entfernung zweier Blasen-Segmente zu groſs war, oder sich nicht gleichen Schrittes ausbildeten, beide sich schlieſsen, bevor sich beide zur normalen Vereinigung frühzeitig genug erreichen; und eine nothwendige Folge davon ist Verschlieſsung des Kanals, oder der Oeffnung, die beide Höhlen mit einander in Verbindung setzt. Auf diese Weise entstehen Miſsbildungen, Verschlieſsung des Pförtners, des Ueberganges des dünnen Darmes in den dicken u. s. w. Dasselbe nehmen wir auch bei dem Rückschreiten der Bildung eines dieser drei Systeme in Folge einer kranken Metamorphose wahr; Verengerung oder gänzliche Verschlieſsung des Pylorus, der Uebergangsstelle am Blindarme u. s. w. Verschlieſsung des Mundes und Afters gehören als Miſsbildungen auch hieher.

Ursprünglich werden alle Verdauungs-Organe blos von der äuſsern allgemeinen Haut des Thieres gebildet, das ganze Thier ist eine Blase, wie der Dottersack des bebrüteten Eyes. Dieses verhält sich noch so in den Polypen, welche deſswegen auch umgestülpt eben so gut verdauen und fortleben. Erst später sagt sich der Darm von der übrigen Körpermasse los, flottirt gleichsam schon in einer eigenen Höhle als ein abgesonderter Cylinder, und das ganze Thier stellt dann blos eine gefütterte Röhre vor, wie z. B. die Medusen.

Sobald die Verdauungs-Organe sich als einen eigenen häutigen Kanal darzustellen beginnen, hört die äuſsere Haut des ganzen Körpers auf, Antheil an der Construktion des Nahrungs-Kanals zu nehmen. Allmählig treten andere Gebilde, M u s k e l n, zwischen die äuſsere Haut und die Verdauungs-Organe, und der Darmkanal wird zweihäutig, er besteht jetzt schon aus einer innern (Schleimhaut) und aus einer äuſsern (Muskelhaut); mit andern Worten: er individualisirt sich allmählig mehr und mehr, gleichen Schritt mit der Ausbildung des übrigen Thierleibes einhaltend.

Ist die allgemeine Haut des Körpers und das Muskel-System schon vollkommen ausgebildet, so wird auch schon der Darmkanal und Magen dreihäutig angetroffen, z. B. in

den Echiniden, wo Mund- und After-Oeffnung vorhanden sind, und gleichzeitig ein Schlund in den Magen führt.

Nachdem endlich die Verdauungs-Organe dreihäutig geworden sind, entsteht auch schon das Bauchfell, eine seröse Haut, die die Verdauungs-Organe der Bauchhöhle nicht nur ein jedes derselben besonders überzieht, sondern auch noch in einen eigenen gemeinschaftlichen Sack einschliefst und zur Befestigung derselben dient. Alle drei Häute des Alimentations-Schlauches zeichnen sich durch bestimmte Eigenschaften vor einander aus. Die Schleimhaut ist im ganzen Nahrungs-Kanale lockerer, aufgequollen, pulpös, die der Speiseröhre ist an der Cardia scharf von der des Magens abgegrenzt, sie besitzt noch eine Epidermis, die des Magens dagegen ist ohne Epidermis; ihre gegen die Muskelhaut gekehrte Fläche ist weifser, etwas rauh, und ist mit Zellgewebe bedeckt, was man auch die Gefäfshaut zu nennen pflegt. Eine grofse Menge Arterien dringen als Capillar-Gefäfse in sie ein, sie besitzt sehr viele Schleim-Drüsen. Die innere, der Magenhöhle zugekehrte Fläche ist sammetartig und flockig, beständig feucht, und mit ziemlich flüssigem Schleime bedeckt; auf ihr öffnen sich die zahlreichen Schleim-Drüsen.

Die Muskelhaut des Magens ist dünner, als die der Speiseröhre, und von weifslicher Farbe. Die Muskelfasern laufen in verschiedenen Reihen und Richtungen. Am Pylorus häufen sich die Quer- und Längefasern, und bilden einen Ring.

Die äufsere seröse Haut endlich ist dünn, weifs, an ihrer äufseren Fläche glatt, und eine Fortsetzung des Bauchfells. Das Gewebe aller serösen Häute ist dicht, und sie dienen im Ganzen dazu, das Organ, welches sie überziehen, vor äufseren Einflüssen zu schützen, und innere Ausflüsse zu verhindern, und zu modifiziren. Wegen ihres dichten Gewebes läfst sie nur sehr feinen Dunst nach aufsen durch, sie verhindert das übermäfsige Entweichen der Gase, der tropfbaren Flüfsigkeiten, des Wärmestoffes u. s. w. aus dem Organe, welches sie umkleidet, und hat mithin für die Verdauungs-Organe dieselbe Bestimmung, als die Epi-

dermis für die Haut des ganzen Körpers. Der Dunst, welcher in die Höhle des Bauchfell-Sackes abgesetzt wird, hat den Zweck, gleichförmige Spannung, Befeuchtung, Schlüpfrigkeit und Temperatur zu unterhalten, auch wohl, wie es scheint, wieder von den Verdauungs-Organen aufgenommen zu werden; denn, in den Sack des Bauchfells abgelagerte Flüfsigkeit gelangt in die Höhle des Darms, und wird nicht selten auf diesem Wege ausgeleert. Dieser seröse Dunst enthält sehr viel Wasser, Eyweifs-Stoff, und einige Salze, er reagirt meistens alkalisch.

Die Magenhöhle ist nicht bei allen Thier-Gattungen gleich grofs, selbst nicht einmal bei allen Individuen einer Gattung. Dieses richtet sich zum Theil nach der Art der Nahrung, von der die Thiere leben, und nach ihrer Gefräfsigkeit. Bei Fleischfressern ist sie in der Regel kleiner, als bei Pflanzenfressern, bei diesen ist der Magen nicht selten in mehrere Höhlen abgetheilt, am meisten Raum nehmen die Mägen der Wiederkäuer ein.

Eigentliche Neben-Organe besitzt der Magen nicht, die Milz, von der Viele geglaubt haben, sie stehe in einer wichtigen funktionellen Beziehung zum Magen, hat, wie es sich noch zeigen wird, gar nichts mit dem Magen zu schaffen, sie ist blos durch einen Bauchfells-Fortsatz an den Magen angeheftet, ohne aber durch einen Ausführungsgang oder ein sonstiges Gebilde, welches beide auf einander bezöge, in Gemeinschaft zu stehen; die vasa brevia sind zufällig.

Die Speichel-Drüsen, die in niederen Thieren am Magen vorkommen, gehören in höher ausgebildeten Thieren wohl zum Magen-System; von ihnen wurde gehandelt, als von den Neben-Organen der Mundhöhle die Rede war, und ich führe hier nur noch an, dafs die Gröfse der Speichel-Drüsen im Ganzen mit der Gröfse der Magenhöhle im Verhältnisse steht.

Oeffnet man den Magen eines lebenden, oder so eben getödteten Thieres, welches in der Magen-Verdauung begriffen ist, so findet man den Inhalt des Magens, wenn

auch der Versuch nicht lange nach dem Fraſse angestellt wird, immer mehr oder weniger sauer, und zwar gilt dieses besonders von jener Parthie der Speise, welche mit der Magen-Schleimhaut in unmittelbarer Berührung war. Welches auch die Art der Speise gewesen sey, so finden wir sie allezeit im gesunden Zustande einige Zeit nach dem Verschlingen sauer. Wenn auch diese saure Beschaffenheit der verschlungenen Nahrung nicht durch den Geruch oder Geschmack wahrgenommen würde, so röthet sie doch jederzeit Lackmus. Findet keine saure Reaktion statt, so ist das Thier entweder krank, oder die Speise hatte noch nicht lange genug in dem Magen verweilt, oder aber das Nahrungsmittel enthielt eine zu groſse Menge sogenannter säuretilgender Stoffe, Alkalien u. dgl.

Diese Röthung des Lackmus wird um so stärker beobachtet, je länger das Nahrungsmittel aus dem Grunde in der Magenhöhle verweilt hat, weil es schwer zu erweichen, und von dem Magensafte zu durchdringen ist. Wir beobachten sie daher im Allgemeinen stärker bei Thieren, welche Fleisch oder andere, an Faserstoff reiche Nahrungsmittel verschlungen haben; stärker bei Thieren, die käsestoffhaltige Dinge verdauen, oder Knorpel, Knochen u. dgl. Ebenso röthen Brod, Getreide-Samen etc., überhaupt Nahrungsmittel, welche viel Kleber enthalten, weit ausgezeichneter Lackmus, als z. B. flüssiges Eyweiſs, Gummi, überhaupt schleimige Substanzen, als Reis, Kartoffeln u. a. Sehr stark nehmen wir endlich auch die Röthung wahr bei der Verdauung von frischen und getrockneten Kräutern, Gräsern, Blättern u. dgl. Daſs der Magen-Inhalt während der Verdauung Lackmus röthe, ist schon von einer Menge Beobachtern älterer und neuerer Zeit wahrgenommen worden, daſs aber der Grad der sauren Reaktion mit der schwereren oder leichteren Lösbarkeit der Nahrungs-Stoffe im Verhältnisse stehe, haben T i e d e m a n n und G m e l i n nachgewiesen.

Neben der Eigenschaft der sauren Reaktion, die das Nahrungsmittel nach einigem Aufenthalte in der Höhle des Magens annimmt, erleidet dasselbe noch andere merkwürdige

Veränderungen, sowohl rücksichtlich seines Geruches, Geschmackes u. d. gl., als auch in Rücksicht auf Farbe und Consistenz. Um die Art dieser Veränderung anschaulich zu machen, führe ich die Versuche hier an, die Tiedemann und Gmelin sowohl mit einfachen, als mit zusammengesetzten Nahrungs-Materien bei gesunden Thieren angestellt haben, und lasse dann meine eigenen Untersuchungen über diesen hochwichtigen Gegenstand folgen. Die Thiere wurden entweder mehrere Tage lang mit den anzugebenden Nahrungs-Stoffen gefüttert, oder nur ein einziges Mal, nachdem man sie so lange hatte fasten lassen, als bis man annehmen konnte, der Magen sey leer; hierauf wurden sie nach einiger Zeit getödtet.

1) Flüssiges Eyweifs. Nach drei Stunden wurde es in dem Magen eines Hundes ganz dünnflüssig angetroffen, und stellte eine gelbe schleimige Flüssigkeit dar, welche die Siedhitze gänzlich coagulirte. Folglich wurde das Eyweifs in diesem Falle nicht, wie Prout behauptet, zerstört, oder in eine andere, von ihm wesentlich verschiedene thierische Materie umgewandelt. Der Hund hatte das Eyweifs von acht Hühnereyern erhalten, und von dieser ganzen Masse fanden sich nur noch zwei Drachmen im Magen vor, welche Lackmus schwach rötheten.

2) Geronnenes Eyweifs. Es befanden sich vier Stunden nach der Fütterung noch viele gröblich zerbissene, äufserlich erweichte Stücke geronnenen Hühner-Eyweifses in dem Magen eines Hundes, und man konnte von diesen Stücken eine breiweiche Masse abstreifen, während sie im Innern noch hart und unverändert waren. Zwischen den Eyweifs-Stücken befand sich eine grauweifse, Lackmus sehr stark röthende Flüssigkeit; besonders häufig traf man diese in der Pförtner-Gegend, und sie enthielt viel Eyweifs-Stoff gelöst.

3) Faserstoff. Er wurde bei einem Hunde nach vier Stunden aufgequollen, erweicht und durchscheinend gefunden. Er hatte sein organisches Gefüge verloren, und schien auf eine ähnliche Art verändert, wie Faserstoff, auf den Essigsäure eingewirkt hat. Nebst diesem war eine röth-

liche, etwas trübe Flüssigkeit vorhanden, die besonders stark sauer reagirte, und viele eyweifsartige Materie in Auflösung hielt, die das blausaure Eisenkali nach dem Sieden fällte.

4) Thier-Leim. In dem Magen eines Hundes fand man eine Stunde nach der Fütterung eine schwach getrübte hellbraune Flüssigkeit. Dieser Flüssigkeit waren einige bräunliche Flocken beigemischt, und sie roch nicht mehr nach Leim, Lackmus wurde durch sie nur schwach geröthet. Der in der Flüssigkeit enthaltene Leim hatte die Eigenschaft verloren, Gallerte zu bilden, und Chlor fällte ihn nicht mehr fadenförmig.

5) Butter fand sich durch die Magenwärme geschmolzen. Der Hund hatte mehrere Unzen Butter erhalten, und von dieser fand sich nach drei Stunden nur noch eine Unze im Magen vor; mithin war sie, wie das flüssige Eyweifs, schon gröfstentheils eingesogen, oder in den Darmkanal hinüber gelangt.

6) Käsematte. Von 190 Grammen dieses Stoffes traf man nach $3\frac{1}{2}$ Stunden in dem Magen eines Hundes noch 120 Gramme an. Sie bildeten kleine undurchsichtige Massen, äufserlich erweicht, innerlich compakt. Aufser diesem waren noch sieben Gramme einer schmutzigweifsen getrübten Flüssigkeit vorhanden, welche sauer reagirte. Dafs der Käs in irgend einer andern Gestalt, als in der des Eyweifs-Stoffes im Magensafte gelöst war, bewiesen die sehr starken Fällungen mit salzsaurem Zinn, Sublimat und mit Galläpfel-Tinktur.

7) Stärkmehl. Ein Hund erhielt $\frac{1}{4}$ Pfund gekochten Amylums, und wurde $3\frac{3}{4}$ Stunden darauf getödtet. Es fand sich eine geringe Menge einer grauweifsen, schwach sauer reagirenden Flüssigkeit vor, die Jod bläute. Bei einem andern Hunde, der gleichfalls gekochte Stärke, aber in geringerer Menge erhalten hatte, zeigte sich nach fünf Stunden kein Stärkmehl mehr im Magen; sein Inhalt bestand in Zucker und einer Art Stärkgummi. Eben so verhielt sich das Amylum bei einem dritten Hunde, der 5

Stunden nach der Fütterung getödtet, und dessen Magen-Inhalt untersucht wurde, nur mit dem Unterschiede, dafs in diesem Falle noch einige unveränderte Stärkklumpen vorkamen. In dem Magen eines mit gekochter Stärke gefütterten, und 4 ½ Stunden hernach getödteten Pferdes befand sich eine gelbliche, klare, etwas schleimige Flüssigkeit mit Klumpen noch nicht verflüssigten Stärkmehls untermengt, welche Jod bläuten. Das Filtrat der gesammten Contenten reagirte sauer, bläute aber nicht mehr Jod, es enthielt aber keinen Zucker, sondern gröfstentheils Stärkgummi.

8) Kleber war im Magen eines Hundes 5 Stunden nach der Fütterung noch wenig verändert. Er hatte eine röthlich-graulichweifse Farbe, und war etwas zitternd geworden. Ein Theil desselben befand sich doch in der Nähe des Pförtners gelöst. Siedhitze bewirkte in dieser Lösung starke Trübung.

9) Milch. Sie war im Magen eines Hundes nach 4 Stunden vollständig geronnen. Von ⅔ Schoppen Milch waren nur noch 30 Gramme zusammengeballten Käses, und 15 Gramme einer schleimigen weifsen Flüssigkeit vorhanden, welche Lackmus stark röthete. Der Käs war äufserlich erweicht. Durch die von der Schleimhaut des Magens abgesonderten Säuren mufs nothwendig die Gerinnung der Milch erfolgen, der flüssige Theil derselben, die „Molken" scheinen schnell eingesogen zu werden, und der Käs wird dann chymnifizirt. Siedhitze, blausaures Eisenkali, Salpetersäure und Sublimat bewirkten in dem Filtrate der Magen-Contenten gar keine, oder nur höchst schwache Trübung, obwohl Galläpfel-Tinktur einen reichlichen Gehalt an thierischer Materie anzeigte; also ist die Milch so wenig, wie der Käs, in Eiweifsstoff verwandelt worden.

10) Rohes Rindfleisch. Die Stücke des rohen Rindfleisches waren bei einem Hunde nach 4 Stunden äufserlich dunkelbraun gefärbt, und die rothe Farbe war verschwunden, besonders an den Stellen, welche mit den Magen-Wandungen in Berührung gewesen waren. Man konn-

te von denselben eine weiche breiige Masse von brauner Farbe abstreichen, die das Ansehen einer Gallerte darbot. Im Innern waren die Stücke noch ganz unverändert, und die Struktur der Muskelfasern noch deutlich zu erkennen. Das Fleisch sowohl, als eine, in sehr geringer Menge in der Gegend des Pförtners vorhandene bräunliche Flüssigkeit rötheten Lackmus-Tinktur sehr stark.

11) Gekochtes Rindfleisch. Es war sowohl bei Hunden, als bei einer Katze nach einigen Stunden äufserlich erweicht, so dafs sich eine graubraune Masse abstreichen liefs, während es im Innern noch wenig verändert war. In der Pförtner-Gegend wurde eine grauweifse bräunliche breiige Flüssigkeit angetroffen, welche stark sauer reagirte. In dem Filtrate der Magen-Contenten fand man Eyweifs-Stoff.

12) Knochen und Knorpel wurden bei Hunden nach 2 und 4 Stunden an den Rändern und Ecken, so wie an der Oberfläche etwas erweicht angetroffen. Aufserdem befand sich reichlich eine graulich-weifse trübe Flüssigkeit, die sehr sauer reagirte, und auf deren Oberfläche sich eine fette Materie zeigte. Bei der Destillation erhielt man Salz-Säure und Essig-Säure. In dem Filtrate fand man auch etwas Eiweifs-Stoff.

13) Spelzbrod und flüssiges Eyweifs. Das Brod war nach 2 ½ Stunden fast vollständig erweicht und aufgelöst, das Eyweifs war bis auf einige wenige schwach geronnene Flocken verschwunden. In der Gegend des Pförtners kam eine grauweifse, sehr sauer reagirende, ansehnlich consistente Flüfsigkeit vor.

14) Rockenbrod und Milch. Vier Stunden nach dem Frafse wurden in einer Katze von der Milch nur noch weifsliche Käsklümpchen angetroffen. Das Brod war äufserlich erweicht, im Innern noch fast ganz unverändert. In der Pförtner-Abtheilung des Magens waren die Speisen mehr verändert, als in seinem blinden Sacke, der grauweifse breiige Chymus reagirte sehr sauer.

15) Gekochter Reis und Kartoffeln. Sie zeig-

ten sich nach 5 Stunden in dem Magen eines abermaligen Hundes theils erweicht, theils verflüssigt. Die Kartoffel-Stückchen waren äufserlich erweicht, im Innern aber noch fast ganz unverändert. In der Gegend des Pförtners zeigte sich ein grau-weifser, etwas gelblicher, sauer reagirender Brei.

16) Hafer, Der Magen, der mit Hafer gefütterten Pferde enthielt ein Gemisch von erweichten mehligen Theilen und Haferhülsen mit einer trüben Flüssigkeit, welche sehr sauer reagirte. Die ausgeprefste mehlige Flüssigkeit enthielt viel Salzmehl, und bläute defshalb Jod. Bei der Destillation zeigte sich Buttersäure. Der trockene Rückstand des Filtrats enthielt auch Harz, eine in Wasser und Weingeist lösbare osmazomartige Materie, eine blos in Wasser lösliche speichelstoffartige Materie, der wahrscheinlich Stärkgummi beigemischt war, Eyweifs-Stoff, salzsaures und schwefelsaures Natron.

Aus diesen Thatsachen geht hervor, dafs der Prozefs der Chymifikation in einem Erweichungs- und Auflösungs-Prozesse besteht, dafs die sämmtlichen, sowohl einfachen als zusammengesetzten Nahrungsmittel in eine breiartige, mehr oder weniger flüssige, und jederzeit sauer reagirende Masse, und zwar durch das Absonderungs-Produkt der Magen-Schleimhaut verwandelt werden. Die Erscheinung, welche zeigt, dafs jederzeit die Chymifikation in jenen Speisetheilen am schnellsten und vollständigsten geschieht, welche mit den Magenwandungen in Berührung sind, veranlafste schon in älteren Zeiten Untersuchungen. Reaumur und Spallanzani liefsen Thiere durchlöcherte, und mit Speisen gefüllte metallene und hölzerne Röhren verschlucken, und fanden die Nahrungsmittel nach einiger Zeit verdaut. So fand Spallanzani in einer Katze, welcher er ein solches Röhrchen mit Fleisch gefüllt beibrachte, dasselbe nach 9 Stunden aufgelöst und verdaut; ähnliche Versuche stellte auch Stevens an, und fand dasselbe bestättigt.

Da nun ausgemittelt war, dafs das Sekret der Magen-Schleimhaut das auflösende Agens für die Nahrungsstoffe

ist, so konnte es nicht fehlen, dafs man auch Versuche über die Wirkung des Magensekrets auf die Speisen aufserhalb des Magens anstellte, und Spallanzani war hier wieder der Erste, welcher aussagte: die Speisen würden auch auf diese Weise chymifizirt. Er verschaffte sich nämlich mittelst Schwämmen, die er in den Magen lebender Thiere brachte, den Magensaft, gofs diesen auf rohes und gekochtes Fleisch, setzte die Gefäfse einer, den Hunden gleichen Temperatur aus, und erneuerte von Zeit zu Zeit den Magensaft auf den Speisen; er fand, dafs die Nahrungs-Substanzen nach einiger Zeit erweicht, und zum Theil aufgelöst wurden. Auch Tiedemann und Gmelin wiederholten die Versuche, und fanden obige Behauptungen bestättigt. Nach ihnen erweichte sich rohes und gekochtes Rindfleisch, gekochtes Eiweifs und Brod nach einiger Zeit äufserlich, und es liefs sich von ihnen eine breiartige Masse abstreifen. Auch ich wiederholte sehr oft derlei Versuche, fand zwar im Ganzen jene Behauptungen wahr, aber der Erweichungsprozefs gedeiht nicht weit; es wird viel weniger durch den Magensaft auf diese Weise von den Nahrungsstoffen erweicht und aufgelöst, als wenn man diese in die Haut des todten Magens so einwickelt, dafs der Nahrungs - Stoff mit der Schleim - Haut in Berührung kömmt, und dann das ganze Involut der Temperatur der hohlen Hand, in welche man es einschliefst, aussetzt, — ein Umstand, dessen Wichtigkeit sich weiter unten ergeben wird.

Dafs die Chymifikation vorzüglich durch die in dem Magensekret enthaltenen Säuren geschehe, war eine nothwendige Folgerung, so bald bekannt war, dafs im nüchternen Zustande der Magensaft wenig oder gar nicht sauer ist, es aber während des Aufenthaltes fremder Körper im Magen in einem höhern oder niederen Grade wird, und dafs das Chymifikat jederzeit sauer ist.

Diefs bewog mich, Untersuchungen über die Wirkungen der gewöhnlich im Magensafte vorhandenen Säuren auf Nahrungs-Substanzen auf künstlichem Wege anzustellen, nachdem ich schon lange vorher Versuche mit Alkalien und

Alimenten gemacht hatte, die zu keinem andern Resultate führten, als dafs sie dadurch eine der Chymifikation ganz fremde Veränderung erlitten.

Zuerst wählte ich zu diesem Versuche die Essigsäure. Ich stellte nämlich Faserstoff, geronnenen Eiweifsstoff, Käs, Kleber etc. in einem kleinen mit einem Stöpfel versehenen Arznei-Gläschen bei einer Temperatur von 30° R. ruhig hin, und gofs von Zeit zu Zeit einige Tropfen Essigsäure darauf. Sehr bald war der Faserstoff durchscheinend geworden, aber auch so zusammengeschrumpelt, dafs er mehr einer knorpeligten Substanz glich; in welchem Zustande er auch noch nach 24 Stunden, ja nach mehreren Tagen verharrte. Das geronnene Eiweifs hatte sich blos in so ferne verändert, als es spröder und brüchiger wurde, eben so verwandelte sich die Käsematte in eine sprödere Masse. Am meisten war der Kleber verändert, er hatte seine Elastizität verloren, war weicher und schmierig, sehr klebend, roch nach gährendem Brodteige, und mit Wasser zusammengerührt, löste sich sehr Vieles von ihm auf, während die andern das Wasser kaum trübten. Nicht lehrreicher waren die Resultate, die ich von rohem und gekochtem Fleische, von Brod u. dgl. mit Essig-Säure auf gleiche Weise behandelt, erhielt, nur mit dem Unterschiede, dafs sich viel mehr von ihnen auflöste.

Ich glaubte nun die Wirkungen der Säure durch Verdünnung derselben mit Wasser zu modifiziren, um eine der Chymifikation analoge Veränderung obiger Nahrungsstoffe zu Stande zu bringen, allein der Erfolg war fast eben so wenig befriedigend, als bei Anwendung der Essigsäure *im* conzentrirten Zustande; nur der Käs und der Kleber wurden stärker aufgelöst, aber auch nie vollständig. War die Säure zu sehr verdünnt, so gingen einige davon in Fäulnifs über, besonders das rohe und gekochte Fleisch und der Kleber.

Beinahe nicht glücklicher fielen die Experimente mit Salzsäure aus. Der Faserstoff und der geronnene Ei-

weifsstoff wurden von einer stärkeren Salzsäure, weit entfernt aufgelöst, vielmehr ebenfalls hart und zusammengeschrumpft, eben so das Fleisch. Der Kleber dagegen und der Käs wurden von einer mäfsig starken Salz-Säure fast ganz aufgelöst; allein immerhin blieb der Säure-Ueberschuss gegen den Chymus immer zu grofs, und es fehlteu noch zu dem mehrere andere Eigenschaften des Chymus.

Wusch ich den so mit Salzsäure behandelten Faserstoff, und das geronnene Eiweifs mit Wafser aus, dann wurden sie in lauwarmem Wasser löslich, liefsen sich leicht zwischen den Fingern zu reinem Breie zerreiben, besafsen einen [eigenthümlichen] Thier-Geruch, und zeigten jetzt in mehreren Beziehungen Analogie mit dem natürlichen Chymus.

In Erwägung, dafs weder die Essigsäure, noch die Salzsäure im conzentrirten Zustande in die Magenhöhle abgesetzt werden könne, dafs das Auswaschen des mit Salzsäure behandelten Faserstoffes, und des geronnenen Eiweisses diese Materien auflösbar macht, dafs ich aber auch den Zweck nicht erreichen konnte, wenn ich die Säuren in verschieden verdünntem Zustande anwendete etc. dachte ich auf mechanische Mittel, diesem Uebelstande abzuhelfen, indem ich mir ihn auf diese Art erklärte: Die Säuren in tropfbarer Gestalt auf organische Stoffe gebracht, bewirken Contraktion und Verengerung des organischen Gefüges, es bildet sich also sogleich um den organischen Körper herum eine Art Rinde, die das weitere Eindringen der Säure in einem gehörigen Maafse verhindert, und die Masse bleibt erstarrt, oder auch im Innern unverändert. Ich setzte nun voraus, dafs die Säuren in der Dunstgestalt auf die Nahrungsstoffe geleitet, dieselben allmählich durchdringen, erweichen und verflüssigen. Zu dem Ende nahm ich ein kleines Retörtchen von einer solchen Gröfse, dafs es höchstens nur eine Unze Wasser zu fassen im Stande war. — In dieses brachte ich die Säure, und an seinen Hals passte ich eine etwas gröfsere Vorlage an, welche das Nahrungsmittel enthielt; beide wurden alsdann einer Temperatur von

30—32° R. ausgesetzt. In der ersten Zeit war diese Temperatur für die Säure hinreichend, um sie in der Dunstform überzutreiben, allein bald sah ich mich genöthigt, eine Vorrichtung zu treffen[1], welche mir die beliebige Modifikation der Temperatur der Säure gestattete. Mit dieser Vorrichtung wurden nun folgende Versuche angestellt, und zwar:

1) Mit Essigsäure und geronnenem Eiweifs. Das Retörtchen wurde in's Wasserbad gelagert, und die Vorlage mit dem gekochten Hühner-Eiweifse in einer Temperatur von 28—30° R. erhalten. Nach 4 Stunden war das Eiweifs an jenen Stellen, welche dem Säuredunst am meisten ausgefetzt waren, äufserlich erweicht, seine Farbe gieng in's Blaulichweifse über. Durch Fortsetzung des Verfahrens entstand eine weifse Flüssigkeit von sehr saurem Geruche und Geschmack, die aus gelöstem Eiweifs und Salzsäure bestand.

2) Vegetabilischer Kleber und Essigsäure. Der Kleber stellte sich nach 4 Stunden als eine graubraune Masse dar, die nicht mehr so elastisch, aber noch etwas klebrig war, jedoch so, dafs sich die ganze Masse leicht kneten liefs, was früher bekanntlich wegen seiner Spannkraft nicht möglich ist; er hatte ein wenig zu gelatinisiren begonnen, und zeigte so einen mäfsig sauren Geschmack.

Da mir eine hinlängliche Menge Essigsäure in der Dunstform übergegangen schien, so wurde die Retorte entfernt, und die Vorlage in der hohlen Hand erwärmt. Es entstand bald eine bedeutende Menge einer gelblichgrauen Flüssigkeit. Die noch nicht verflüssigte Masse des Klebers war sehr erweicht, und löste sich nach und nach in ein, dem Darmschleime ähnliches Magma auf, das sich mit warmem Wasser verdünnen liefs, und bei'm Schütteln stark schäumte; es zeigte einen mäfsig sauren Geruch und Geschmack, und erstarrte nach dem Erkalten in Gestalt des Darmchymus, sein Geruch zeigte dann Aehnlichkeit mit dem des gährenden Brodteiges. Mit vielem Wasser ver-

dünnt, erhielt man eine graulichweiſse, milchartige Flüssigkeit, die Lackmus stark röthete, bei'm Umrühren immer noch schäumte, und bei'm Ruhigstehen noch etwas ungelösten Kleber absetzte. Die Siedhitze erzeugte in dieser Flüſsigkeit einen weiſsen starken Schaum, der die ganze Oberfläche bedeckte, und sich nach längerem Sieden in eine Haut verwandelte, ähnlich der, welche bei der siedenden Milch zu entstehen pflegt; der übrige Theil der Flüssigkeit wurde stark getrübt. Hierauf wurde die Flüssigkeit in ein Glas gegossen, und ruhig hingestellt.

Bei dem Erkalten bildete sich ein häufiger, grauweiſser Niederschlag, und die Flüssigkeit wurde ziemlich klar, fast wasserhell. Das Ganze hatte jetzt einen thierischen Geruch, ähnlich der frischen Käsematte, oder der sauren und geronnenen Milch. Es wurde filtrirt, das Filtrat war bläulich weiſs, und ziemlich trüb. Salpetersäure bewirkte in ihm viele weiſse, kleine Flocken, die sich in einem Uebermaaſs der Säure wieder auflösten, und die Flüssigkeit färbte sich dann molkengrün. Der sich auf dem Filter befindende Rückstand bildete einen zähen, schleimigen, gelblichgrauen Brei, der sich weder in Wasser noch in Weingeist auflöste. Aetz-Kali bildete damit eine wahre muköse Masse von gelber Farbe, die mit Wasser verdünnt, wieder weiſse Flocken bildete. An der Sonne getrocknet, verhielt sich diese Masse dem äuſsern Ansehen und der Dichtigkeit nach, wie das ausgetrocknete Hühner-Eiweiſs, oder der Mukus; allein es war nicht wieder, wie das Eiweiſs, in Wasser löslich, sondern quoll nach Art des Mukus und des Leimes in kaltem Wasser auf, überhaupt verhielt es sich dem Leim auch im Geruche ähnlich.

Hieraus ergibt sich, daſs der Kleber durch jene Behandlung zwar etwas geändert wurde, aber nicht entschieden in einen oder den andern bekannten unmittelbaren thierischen Grundstoff übergegangen, und daſs er gröſstentheils bloſs in der Essigsäure gelöst war. Auch die Alkalien schlugen den Kleber, freilich nicht mehr in seiner vollen Integrität aus jener Auflösung nieder.

3) **Stärkmehl.** Ganz trockenes Amylum wurde bei der gewöhnlichen Temperatur (es war im Juli) Nachts in dem Retörtchen dem Dunste der Essigsäure ausgesetzt. Am Morgen des andern Tages war keine Veränderung bemerkbar, außer daß das Satzmehl etwas säuerlich roch. Es wurde nun mit Wasser befeuchtet, und einer Temperatur von 30° R. ausgesetzt. Bald bemerkte man eine gelbliche *Flüssigkeit*, und eine teigige Masse. Nach und nach wurde aber das Ganze immer fester, so daß es endlich einen grauweißen Brei von ansehnlicher Consistenz darstellte., der erkaltet, vieles an Consistenz gewann. Dieser Brei wurde mit Wasser verdünnt, und ruhig hingestellt. Es entstand eine grauweiße, trübe Flüssigkeit, und ein reichlicher Bodensatz. Die Flüssigkeit wurde abgegossen, und mit Jod-Tinktur geprüft, welche nicht bläute. Daß sie Lackmus röthete, bedarf wohl nicht der Erinnerung. Der reichliche Bodensatz bestand in ungelöstem Amylum. Ein Theil dieses Bodensatzes wurde noch mehrere Stunden bei der nämlichen Temperatur mit Essigsäure behandelt, und von Zeit zu Zeit mit etwas Wasser versetzt. Es stellte jetzt einen Brei dar von saurem Geruche und Geschmack, und von ziemlich flüssiger, aber etwas zäher Consistenz. Er wurde mit vielem Wasser verdünnt. In der Ruhe bildete sich ein weißer häufiger Bodensatz, und eine grauliche, trübe Flüssigkeit, an Farbe einer wässerigen Lösung von arabischem Gummi ähnlich. Sie reagirte nicht gegen Jod, und besaß einen Geruch und Geschmack, wie gesäuerter Kleber*), Salpetersäure bewirkte außer einer gelblichen Färbung keine Veränderung in der Flüssigkeit, Galläpfel-Tinktur und Eisenpräparate bewirkten bedeutende Trübung und Fällung.

Gekochtes Stärkmehl auf gleiche Art behandelt, wurde nach sechs Stunden flüssiger, und viel gelatinöser. Nach 10 Stunden war es in eine bläuliche, gummiartige, zähe

*) Wahrscheinlich war das Satzmehl nicht rein, und enthielt vielleicht nebst etwas Kleber auch noch Eiweißstoff.

Masse verwandelt, welche sich in kaltem Wasser vollständig zu lösen schien, opalisirte, nach einiger Zeit aber in der Ruhe vielen Kleister absetzte. Das Sämmtliche wurde sehr stark von Jod gebläut.

4) Faserstoff. Er wurde durch Auswaschen des geschlagenen Ochsenblutes gewonnen. Nach sechsstündiger gleicher Behandlung mit Essigsäure war er durchscheinend, und etwas zitternd geworden, aber so hart und zusammengeschrumpft, dafs er sehr grofse Aehnlichkeit mit einer Knorpel - Substanz zeigte. Die Essigsäure hatte sehr wenig von ihm gelöst.

Auf gleiche Weise mit Salzsäure behandelt, schrumpfte er noch mehr zusammen, war aber mit einer hinreichenden Menge Wasser verdünnt, oder mit kaltem Wasser gehörig ausgewaschen in lauwarmem Wasser löslich, während er so mit Essigsäure behandelt, sich erst in heifsem Wasser zu einer gallertartigen Masse verwandelt. Die Auflösung des mit Salzsäure behandelten Faserstoffs war breiartig, nur wenig gelatinisirend, von brauner Farbe, einem ausgezeichnet thierischen Geruche, ganz dem eigenthümlichen Geruche der Hunde ähnlich. Die Reaktionen zeigten in der wässerigen Auflösung eiweifsstoffartige Materie an, und Lackmus wurde sehr stark geröthet.

5) Kässtoff. Mit Salzsäure behandelt; wird die Käsematte bald erweicht und aufgelöst; sie bildet alsdann mit Wasser verdünnt eine milchartige Flüssigkeit, und verbreitet einen ganz besondern thierischen Geruch, ganz ähnlich dem, welchen der Muskelmagen der Vögel verbreitet, oder den Geruch, den man wahrnimmt, wenn man Vögel, Tauben u. dgl., wo sie noch warm sind, ropft. Auch in den Nestern der Vögel dünstet während des Bebrütens derselbe Geruch aus. Giefst man Wasser zu der Auflösung, bevor aller Käs von der Salzsäure durchdrungen ist, so verbindet sich die Säure mit dem Wasser, und der Käs wird zu einem festen, erstarrten Klumpen. Eben so verhalten sich aber auch andere einfache, thierische Substanzen. Von der Essigsäure wurde die Käsmatte nicht so reich-

lich und schnell aufgelöst, und sie veränderte dabei nicht *ihren* Geruch.

Durch diese und eine Menge anderer Versuche hatte ich nun einsehen gelernt, daſs weder die Essigsäure, noch die Salzsäure im Stande sind, einfache Nahrungs-Substanzen nach Art des thierischen Chymus zu verändern, daſs von *ihnen nur* wenig aufgelöst, und auch das Aufgelöste nicht jene Umänderungen erfahren habe, als dieses während der Verdauung im Magen geschieht. Ich hatte gefunden, daſs Salzsäure den Faſserstoff, den geronnenen Eiweiſsstoff, den Käs nicht nur leichter, und in gröſserem Maaſse löste, als die Essigsäure, und daſs jene bei weitem stärkeren thierischen Geruch den Alimenten mittheilt, als diese. Dazu kam noch der Umstand zu beherzigen: daſs Thiere längere Zeit ausschlieſslich mit einfachen Nahrungs-Substanzen gefüttert, zwar diese wohl verdaueten, aber nicht sehr lange ihr Leben fristeten. Alles dieses schien mich zu der Annahme zu berechtigen, daſs das Zusammentreffen verschiedenartiger, einfacher Nahrungsstoffe die Auflösung und Chymifikation durch die gedachten Säuren mächtig unterstützen müsse. Ich setzte daher meine Versuche fort, und zwar mit zusammengesetzten Nahrungsmitteln, die ich bisweilen auch das Käuen und Bespeicheln voraus erleiden lieſs, um ihnen dadurch mehr fremde thierische Stoffe des Speichels beizumischen.

6) F a s e r s t o f f und K ä s e m a t t e. Nachdem sie gehörig gekäut waren, wurden sie ebenfalls der Wirkung der Salzsäure in der kleinen Retorte bei einer Temperatur von 45° R. im Wasserbade unterworfen, die Vorlage, worin sich diese Nahrungs - Stoffe befanden, lieſs ich in der gewöhnlichen Temperatur, um die Salzsäure um so schneller und reichlicher auf sie wirken zu lassen. Bald löste sich das Gemisch zu einer breiigen Masse auf, die Lackmus stark röthete, einen sehr starken säuerlichen, thierischen Geruch verbreitete, und ein wenig sauer, und bedeutend bitter schmeckte. Wurde die Masse etwas erwärmt, so gerann sie zu einer Art Gallerte. Es wurde mit Was-

ser verdünnt, und dann filtrirt. Das Filtrat wurde der Sied-Hitze ausgesetzt, wobei sich grofse Flocken bildeten, und die Flüssigkeit den Geruch der sauren frischen Käsematte nebst noch einem eigenthümlich thierischen verbreitete.

7) Käsematte und gekochtes Hühner-Eyweifs. Sie wurden mitsammen gekäut, und mit Salzsäure im Wasserbade behandelt. So bald etwas Säure in Dunstform übergegangen war, schied sich eine Flüssigkeit von grauweifser Farbe ab, welche Lackmus merklich röthete, und in Speichel bestand, der Käs und gelöstes Eyweifs in Auflösung hielt. Diese Flüssigkeit wurde weggenommen, und das Gemisch der fernern Wirkung der Salzsäure ausgesetzt. Nach einigen Stunden war die Masse härtlich, roch sehr sauer und eigenthümlich thierisch, wurde aber durch Zusatz von Wasser weich, schmierig, und verwandelte sich in einen weifsen Brei, der Lackmus stark röthete.

Nebst diesen wurden noch Versuche mit rohem und gekochtem Rindfleisch, mit Rindfleisch und Brod, mit Brod und geronnenem Eyweifs, mit Käs, Eyweifs und Brod, und noch mit einer Menge sehr gemischter und zusammengesetzter Nahrungs-Mittel gemacht, die im Ganzen immer resultirten, dafs, je zusammengesetzter sie waren, desto vollkommener sie sich in eine dem Chymus analoge Masse verwandelten. Auch mit den Säuren (nämlich mit der Salzsäure und Essigsäure) wurden Mischungen vorgenommen. Allein immer war entweder die Erweichung nicht vollständig und gleichförmig, hatte nicht die homogene Consistenz des Chymus, und einen viel zu grofsen Ueberschufs von Säure.

Mittlerer Weile wurde ich auf eine Erscheinung aufmerksam gemacht, welche ich schon vor längerer Zeit beobachtet hatte. Ich stellte nämlich vor ungefähr zwei Jahren häufige Untersuchungen in Beziehung auf das Problem der Milz-Funktion an lebenden Thieren an, und fand immer, wenn sich diese Thiere vollgefressen hatten, die Magen-Contenten mit Schleim überzogen. Nun fütterte ich ein Kaninchen mit Blättern von Garten-Gemüsen, und tödtete

dasselbe ½ Stunde nach dem Frafse durch einen Schlag auf den Kopf. Ich fand den Magen sehr angefüllt, und von der Speise ausgedehnt, und führte behutsam einen Schnitt längs seiner grofsen Krümmung von der Cardia bis zum Pylorus. Die Häute des noch sehr contraktilen und theilweise sich noch peristaltisch bewegenden Magens zogen sich sogleich stark zurück, und ich wurde eine grauweifse Masse ansichtig, die sich rings um den Ballen der Nahrung erstreckte, und denselben vollkommen einhüllte. Diese Masse hatte das Ansehen einer Haut, so zwar, dafs ich bei'm ersten Anblicke zu glauben versucht war, sie sey die abgelöste Mukosa des Magens. Eine nähere Untersuchung überzeugte mich jedoch, dafs die Magen-Schleimhaut unverletzt war, und dafs jenes membranartige Gebilde in zähem festen Schleim bestehe, der von der Schleimhaut des Magens während der Verdauung abgesondert wird.

Diesem Schleim-Gebilde widmete ich nun meine ganze Aufmerksamkeit; so oft ich Thiere, welche sehr feste Nahrung in grofser Menge verschluckt hatten, in dieser Beziehung untersuchte, fehlte es nie; weder bei Fleischfressern; noch bei Pflanzenfressern zu Anfange der Verdauung, und in spätern Verdauungs-Perioden, wo die Chymifikation schon weiter gediehen war, fand ich öfter Stücke von diesem membranartigen Schleim mit dem übrigen Magen-Inhalte gemischt. Bei sehr flüssigen, leicht beweglichen und mischbaren Nahrungs-Mitteln ist dieses Schleim-Gebilde nicht so leicht wahrzunehmen, weil es durch die Bewegungen des Magens verrückt, verwischt und mit den Speisen gemengt wird. Auch selbst dann, wenn die verschluckte Nahrung fest, aber nur in geringer Menge vorhanden ist, wird es nicht so deutlich angetroffen. In den Pflanzenfressern überhaupt sieht man ihn am meisten ausgebildet; in den Nagethieren, in den Wiederkäuern u. A. konnte ich diesen Schleim gleich einer Haut von der zusammengeballten Nahrung ablösen.

Dieser Schleim unterscheidet sich von den gewöhnlichen Schleim-Arten durch gröfsere Consistenz, er ist beinahe

gallertartig, aber lange nicht so zähe, wie z. B. der Schleim des Speichels, der Harn-Organe u. s. w., auch zeichnet er sich durch seine grauweifse Farbe aus; jedoch besitzt er diese Eigenschaften nur während der Verdauung, aufser derselben findet man ihn, wie den beobachteten gewöhnlichen Magenschleim.

Ich unterliefs nicht, ihn sogleich mit Lackmus zu prüfen; er röthete sehr stark, roch angenehm, etwas stechend sauer und eigenthümlich thierisch; sein Geschmack ist sehr sauer und meistens mehr oder weniger bitter. Auch im Kropfmagen der Vögel habe ich ihn gesehen, nur ist er hier weniger membranös, jedoch aber sehr zusammenhängend und reagirt meistens alkalisch, nur einige Mal röthete er Lackmus merklich; im Drüsen-Magen aber reagirt er sehr stark sauer. Dasselbe beobachtete ich bei Säugthieren mit zusammengesetzten Mägen, in den Vormägen ist er gewöhnlich alkalischer, im letzten Magen sehr saurer Natur.

Er läfst sich im Wasser leicht verdünnen, und löst sich darin zu einer graulichweifsen, Faden ziehenden, sauren Flüssigkeit, zu Magensaft auf. Ich säumte nun nicht, mit diesem Schleime Versuche über die Chymifikation auf künstlichem Wege anzustellen, und wurde mit einer unbeschreiblichen Freude überrascht, zu sehen: dafs Faser-Stoff, der geronnene Eyweifsstoff, Käs u. dgl. in kurzer Zeit vollständig chymifizirt werden, Substanzen, die künstlich durch die Säuren des Magensaftes zu chymifiziren, auf keine der bisher angegebenen Weisen es mir je gelungen wäre. Die ausführliche Beschreibung dieser Versuche und ihrer Ergebnisse wird noch folgen.

Oefters fand ich diese schleimartige Membran in der Pförtner-Abtheilung des Magens dicker und fester, manchmal auch im mittlern Magenstücke; überhaupt aber immer an jenen Stellen, wo sich Alimente befanden, welche noch im Prozesse der Chymifikation zurückgeblieben waren, was mit dem häufigeren Vorkommen derselben kurz nach der verschluckten Nahrung im vollkommenen Einklange steht. Dem zu Folge verhält sich dieses Schleim-Sekret im Ganzen wie der Magensaft; es wird wie dieser, häufiger und viel

saurer gebildet während der Verdauung schwer zu chymifizirender Nahrungsmittel, und verliert an diesen Eigenschaften gegen das Ende der Chymifikation, wo es dann einen Bestandtheil des Chymus selbst ausmacht.

Es entsteht nun die Frage: ob dieser Schleim von den Drüsen-Bälgen des Magens allein und nur als einfacher Schleim, oder auch von andern Theilen der Mukosa, und mit Säuern verbunden, gebildet und abgesondert werde?

1) Untersucht man die Magen-Schleimhaut eines in der Verdauung begriffenen Kaninchens, welches erst kürzlich Garten-Gemüse, Kohl, Salat u. dgl. verzehrt hat, so findet man die im Magen zusammengeballte Nahrung ringsum mit gedachtem Schleime überzogen, ohne dafs Kennzeichen einer solchen Bewegung wahrzunehmen wären, die eine Verschiebung des Schleims von einer Stelle an die andere zur Folge haben.

2) Er reagirt unter andern gleichen Umständen an allen Stellen gleich sauer, und nur einige Male glaubte ich in der Pförtner-Gegend eine stärkere saure Reaktion wahrgenommen zu haben.

3) Schneidet man die Magenhäute von aufsen nach innen bis auf die Schleimhaut behutsam durch, so ziehen sich die durchschnittenen Häute zurück, und ein an die äufsere Fläche der Schleimhaut angebrachtes Lackmuspapier wird geröthet, es mag dieses an einer Stelle des Magens geschehen, an welcher man nur immer will. Auf diese Weise wird man die Schleim-Drüschen, die in der Pförtner-Gegend gruppenweise vorhanden sind, am deutlichsten ansichtig, und man wird finden, dafs Lackmus auch hier geröthet wird.

4) Prefst man diese Drüschen, so erhält man einen sauren, ansehnlich consistenten Mukus; dieses gelingt sehr gut am Drüsen-Magen der hühnerartigen Vögel.

Diese Gründe sprechen für die Ansicht, dafs der Schleim und die Magensäuren mit einander verbunden, und an allen Stellen der Schleimhaut gebildet und abgesondert werden. Dieses kann aber nur während der Verdauung

Statt finden; denn im nüchternen Zustande ist der Schleim, und die allenfalls vorhandene Flüssigkeit des Magens meist neutral, oder doch nur sehr schwach sauer.

Schon vor geraumer Zeit hatte ich die richtige Beobachtung gemacht, dafs die Chymifikation auf künstlichem Wege besser in Rinds-Blasen (Harnblase des Rindes), als in Gläsern gelingt, und dafs die Nahrungsmittel an den Wandungen der Blase viel breiartiger und homogener erweicht werden, als in dem Mittelpunkte, und dafs hiebei alle Blasenhäute durch die angewandten Säuren (Essigsäure und Salzsäure) erweicht, aufgequollen und in eine gallertartige Masse verwandelt werden. Dieser Umstand bewog mich, Stücke von getrockneten Blasenhäuten einzuweichen, und mit Säuren zu behandeln. Sie quollen nach Art der Gallerte stark auf, nachdem sie eine sehr grofse Menge Wasser und Säuren in sich aufgenommen hatten. Ich prefste hierauf die Masse aus, und verwendete die saure graulichweifse, wenig zähe Flüssigkeit zu künstlichen Versuchen über die Chymifikation. Alle Nahrungs-Stoffe wurden erweicht, und in eine breiige Masse binnen 2—4—6 Stunden, je nach ihrer Lösbarkeit, verwandelt, und mit Recht konnte ich jene Flüssigkeit als künstlichen Magensaft betrachten. Nimmt man aber blos die Schleimhäute zu solchen Versuchen, dann erhält man ganz den sauern Mukus des Magens der lebenden Thiere, der so gut auf künstlichem Wege chymifizirt, als der aus dem Magen eines Thieres erhaltene; Schleim aus andern Organen, aus der Nase, der Luftröhre, oder auch aus dem Magen nüchterner Thiere genommen, chymifizirt nicht, sondern verursacht in der Wärme baldige Fäulung der Nahrungs-Stoffe; verbindet man ihn aber mit Salzsäure oder Essigsäure, so gelingt die Chymifikation eben so.

Hieraus folgt, dafs der Mukus bei der Chymifikation, und der damit verbundenen Umänderung der Nahrungsmittel eine Hauptrolle spielt, und dafs ohne ihn weder die Säuren, noch die übrigen, im Magensafte enthaltenen Stoffe fähig sind, die Nahrungs-Substanzen zu chymifiziren. Es ist nun klar, warum wir in keinem Systeme des thierischen

Körpers eine solche Menge Mukus antreffen, als gerade im Systeme der Verdauungs-Organe. Alle einfache thierische Substanzen mögen zwar bei der Bildung und Zersetzung organischer Substanzen, bei den verschiedenen Lebens-Prozessen mächtig einfliefsen, aber von so grofser Wichtigkeit zum gegenseitigen Stoffwechsel sind sie gewifs nicht, als der Schleim.

Man kann sich den sauren Mukus durch Salzsäure, durch Essigsäure und durch eine Mischung von diesen beiden Säuren künstlich verschaffen; wahrscheinlich sind auch andere Säuren z. B. die Buttersäure etc. tauglich zur Schleim-Bildung; ich habe bisher hierüber noch keine Versuche angestellt.

Zu dem Schleime, welchen ich mir künstlich bereitet hatte, bediente ich mich der Schleimhaut des Laabmagens der Kälber. Sie wurde von den übrigen Magenhäuten abgelöst, dann mit kaltem Wasser so lange ausgewaschen, bis sie nicht mehr sauer reagirte; hierauf wurde sie in freier Luft getrocknet. So oft ich nun Schleim nöthig hatte, so nahm ich ein Stück davon, zerschnitt es in mehrere kleinere, und brachte es in ein Arzneiglas. Nun wurde Wasser daraufgegossen, und mit Kork das Glas verschlossen. Da ich nicht immer Gelegenheit hatte, das Glas mit seinem Inhalte einer angemessenen und gleichförmigen Temperatur auszusetzen, so behielt ich es in der Hand, die immer geschlossen eine Wärme von 28° R. entwickelte. Es dauert auf diese Weise nicht lang, bis die Schleimhaut-Stückchen sich erweichen, aufquellen, und alles Wasser einsaugen, Sie zeigen jetzt, ihre röthliche Farbe, die sie verloren haben, abgerechnet, ganz das Ansehen einer noch organisirten Schleimhaut, und es hat sich auch schon mehr oder weniger Schleim gebildet, welcher aber nicht sauer ist. Unterläfst man jetzt Säure zuzugiefsen, so geht das Gemisch sehr schnell in Fäulnifs über.

Auch hierin zeigt sich der Mukus merkwürdig; er trocknet rein für sich, und sich selbst überlassen eher aus, als er in Fäulnifs übergeht, und selbst dann fault er lange nicht, wenn die Luft feucht oder auf eine andere Weise das Wasser, welches verdunstet, wieder ersetzt wird. Kömmt

er aber mit andern organischen Substanzen in Berührung, dann folgt, selbst bei ziemlish niederer Temparatur, schnell Zersetzung durch Fäulnifs. Und weil der Schleim so mächtig auf Zersetzung und Zusammensetzung organischer Materien einfliefst, so ist er auch das tauglichste Vehikel zur Bildung thierischer Organismen, so bald er mit andern organischen Stoffen in Verbindung getreten ist, und die übrigen zu diesem Prozesse nothwendigen Bedingungen vorhanden sind.

Die Säuren werden nach und nach nur tropfenweise zugegossen, 10—12 Tropfen conzentrirter Salzsäure (von der Essigsäure darf man schon mehr zusetzen) auf einmal sind hinreichend. Das Gemisch zeigt jetzt schon eine schmutziggraue Farbe, und läfst sich hie und da in Fäden ziehen. Ist der Geruch und Geschmack schon bedeutend sauer, so mufs man mit Hinzuthuung der Säure vorsichtig seyn, und, wenn die Masse noch sehr consistent ist, Wasser beisetzen. Nach 10 — 12 Stunden ist meistens die gesammte Hauptmasse in einen graulichen, mukusartigen Körper umgeändert, der sich in Fäden ziehen läfst, sehr sauer reagirt, einen eigenthümlich thierischen Geruch, und einen nicht unangenehmen sauren, manchmal auch bitterlichen Geschmack besitzt. Man hüte sich bei diesem Versuche sehr, die Säure im Uebermafse anzuwenden, denn dann lösen sich die Häute zu einer graulichweifsen, nicht mehr zähen Flüssigkeit auf, die im Wasser vollkommen löslich ist; der Schleim ist in diesem Falle zerstört, gleichsam verdaut worden.

Salzsäure liefert einen grauen undurchsichtigen, Essigsäure einen etwas helleren künstlichen Schleim; vermischt man beide Säuren, so hält er in Consistenz und Farbe das Mittel zwischen jenen beiden. Verdünnt man die künstlichen Schleime mit Wasser, so bilden sie damit eine dem natürlichen Magensafte in Farbe, Consistenz, Geruch und Geschmack auffallend analoge Flüssigkeit, mit welcher die Chymifikation künstlich eben so gut gelingt, als mit dem Schleime selbst. Den künstlichen Schleim, welchen ich zu den gleich anzuführenden Versuchen verwendete, bereitete

ich mit Salzsäure und Essigsäure, um in dieser Beziehung die Natur nachzuahmen. Alle hier anzuführenden Versuche waren doppelt: ein natürlicher und ein künstlicher wurde zu gleicher Zeit angestellt, um die Resultate beider mit einander vergleichen zu können. Ich führe sie hier der Reihe nach an, wie sie angestellt worden sind, indem ich nicht im Stande war, mir die Thiere und die einfachen Nahrungs-Stoffe immer zu gleicher Zeit zu verschaffen. Oft bekam ich unvermuthet ein Thier, und es fehlte mir jetzt der Faserstoff, der Kleber, die Gallerte u. dgl., und das Thier auf eine gelegenere Zeit aufzusparen, dazu fehlte das Erforderliche. Die chemischen Untersuchungen wurden blos auf das Hauptsächlichste beschränkt, weil es mir an Vorrichtungen dieser Art, und an andern zur vollständigen Analyse erforderlichen Utensilien fehlte.

I. Versuch.

(Rohes Rindfleisch und rohe Leber.)

Ein junger Hund, der Zähne hatte, und schon von der Mutter entwöhnt, übrigens wohl genährt und vollkommen gesund war, bekam um 7 Uhr Morgens Leber und Rindfleisch gröblich zerschnitten; was er sehr begierig verschluckte. Um 11 Uhr wurde er durch einen Schlag auf den Kopf getödtet. Der Magen war mäfsig ausgedehnt, und enthielt noch fast ganz sämmtliche verschluckte Nahrung, die gröblichen Stücke des Rindfleisches hatten noch eine rothe Farbe, äufserlich aber liefs sich von den meisten eine braune breiige, fast gallertartige Masse abstreichen; innerlich waren aber die Stücke noch compakt, und mehr oder weniger unverändert. Die braune Masse befand sich viel häufiger an den Magen-Wandungen, und besonders in der Nähe der grofsen Krümmung und des Pförtners. Die Leberstücke waren äufserlich gleichfalls weich, und von grauweifser Farbe. Flüssigkeit war nicht vorhanden. An den Magen-Wandungen befand sich sehr reichlich ein sehr sauer schmeckender Schleim; bei'm Durchschneiden zogen sie sich zurück, und es bildete dann die Schleimhaut die bekannten Falten. Der summarische Inhalt des Magens roch, schmekte und reagirte sehr sauer, dabei verbreitete er noch einen

eigenen thierischen Geruch, ganz gleich dem, der sich erzeugte, so oft ich rohes Rindfleisch künstlich chymifizirte. Die Leberstücke hatten noch ihren eigenthümlichen Geruch beibehalten, der merklich aus dem sauren und thierischen hervorstach. Nahm ich den noch nicht eröffneten Magen in die Hand, so konnte ich deutlich seine Bewegungen spüren; die Speiseröhre zog sich noch stark abwechselnd zusammen, und im ganzen Darmkanal waren die peristaltischen Bewegungen sehr ausgezeichnet wahrzunehmen.

Der mit Wasser verdünnte Inhalt gab eine röthlich weiſse Flüssigkeit; diese wurde durch Druckpapier filtrirt. Das Filtrat hatte eine gelblichweiſse, etwas in's Bläuliche spielende Farbe, und war trüblich, wenig durchsichtig.

Zu gleicher Zeit, als der Hund gefüttert wurde, brachte ich von derselben Speise etwas in ein Arzneigläschen, mengte sie mit wenigem Speichel, und goſs etwas von dem künstlichen Schleime darauf, das Gläschen behielt ich hierauf in der geschlossenen Hand. Schon nach einer halben Stunde bemerkte ich, daſs die Fleischstückchen äuſserlich eine braune Farbe annahmen, und die zerschnittene Leber grauweiſs wurde. Nach 2 Stunden wurde der künstliche Schleim erneuert, die ganze Masse war sehr weich, und es setzte sich bald eine grauweiſse Flüssigkeit ab, die aber in kurzer Zeit wieder verschwunden war, worauf das Ganze breiartig sich beim Drehen des Glases an seine Wände anhieng. Um 10 ½ Uhr wurde nochmals Mukus beigesetzt, und das Gemenge mit einem Glasstabe umgerührt, es zeigte jetzt eine schmutziggraue Farbe. Zu gleicher Zeit, als ich den Magen-Inhalt des Hundes in ein Gefäſs brachte, wurde auch das Gläschen entleert. Sein Inhalt verhielt sich nach Consistenz, Geruch und Geschmack durchaus nicht von dem des Magens verschieden, wohl aber nach der Farbe; die Leberstückchen waren weicher, als bei'm Hunde, eben so das Rindfleisch, dieses hatte auch seine rothe Farbe verloren, und war gleichfalls mehr erweicht, als in dem Magen des Hundes. Beide verhielten sich gleich gegen Lackmus. Mit Wasser stark verdünnt, erhielt man eine graubraune Flüssigkeit; ihr Filtrat war viel klarer und durchsichtiger, als obiges, und zeigte eine gelbliche Farbe.

Das Filtrat des Magen-Inhaltes reagirte folgendermafsen:

Siedhitze: sehr starke Trübung.

Salpetersäure; starke Trübung und grofsflockige Fällung.

Blausaures Eisenkali: mäfsige Trübung.

Esssigsaures Blei: sehr starke weifsflockige Fällung.

Galläpfel-Tinktur: sehr viele und grofse Klumpen, beinahe schmutziggelbes Magma.

Salzsaures Eisen-Oxyd: aufser einer grünlichgelben Farbe keine Veränderung.

Salpetersaures Silber: sehr starke Trübung und weifse Flocken.

Die Reaktionen des Filtrates von dem künstlichen Chymifikat waren folgende:

Siedhitze: sehr starke Trübung.

Salpetersäure: sehr starke Trübung und Fällung von grofsen Flocken.

Essigsaures Blei: wie oben.

Blausaures Eisenkali: sehr schwache Trübung.

Galläpfel-Tinktur: ganz wie bei dem ersten Filtrate.

Salzsaures Eisen-Oxyd: anfangs schwache Trübung, die bald wieder verschwindet, und etwas rothe Färbung.

Salpetersaures Silber: wie bei dem Vorigen; es bildet wolkenförmige Flocken, die zahlreicher zu seyn scheinen, als bei Obigem.

Da ich beide Filtrate über Nacht stehen gelassen hatte, so ergaben sich einige Veränderungen sowohl in ihrer Farbe, als auch hinsichtlich ihres reaktiven Verhaltens. Das erste nahm eine mehr gelbe Farbe an, und wurde viel durchsichtiger, so dafs an Farbe und Transparenz zwischen beiden nur der Unterschied stattfand: dafs das zweite etwas klarer war, als das erste. Ich wiederholte daher die Reaktionen, und fand sie vollkommen übereinstimmend, auch das erste Filtrat wurde jetzt durch das salzsaure Eisen-Oxyd roth und etwas trüb, die Trübung verschwand auch hier in Bälde, das salpetersaure Silber bildete heute in beiden Filtraten gleich starke und viele wolkenförmige weifse

Gerinnsel, die bei'm Schütteln in weifse Flocken zerfielen, und der Flüssigkeit ein milchartiges Ansehen gaben. Also scheint der oben erwähnte Unterschied beider Filtrate blos von dem Einwirken oder Nichteinwirken der Atmosphäre auf die Chymifikate hergerührt zu haben.

Das erste Filtrat wurde abgedampft; dabei bildeten sich eine Menge Flocken (Eyweifs) und von Zeit zu Zeit ein Häutchen. Zur Trockne abgedämpft, roch es noch sehr sauer, und der Geschmack war beinahe ätzend, beiläufig wie die Milchsäure, es bekam eine braungelbe Farbe. Es wurde hierauf in Weingeist gelöst; die Lösung war schwachgelb, weinfarben, und der Rückstand, welcher auf dem Filter blieb, grauweifs; beide rötheten Lackmus sehr stark. Galläpfel-Tinktur, essigsaures Blei, salzsaures Zinn u. dgl. zeigten den grofsen Gehalt an thierischer Materie (Osmazom) in der weingeistigen Lösung an. Diese Lösung wurde zur Trockene abgedämpft. Der rothbraune extraktartige Rückstand besafs einen angenehmen aromatischen Geruch, und zog die Feuchtigkeit der Luft an; er löste sich vollkommen in Wasser, und verhielt sich zu Reagentien, wie das O s m a z o m. Der nicht in Weingeist lösliche Theil des Rückstandes bestand aus Schleim, geronnenem Eyweifs-Stoff und Speichel-Stoff. Die Salze wurden nicht untersucht.

Der Chymus des Hundes enthielt dem zu Folge als vorzüglichste Bestandtheile 1) E i w e i f s - S t o f f, und zwar in sehr grofser Menge; dieses bewies die sehr starke Trübung durch die Siedhitze, das Verhalten des mit Wasser verdünnten, ausgeprefsten und filtrirten Magen-Inhaltes gegen blausaures Eisenkali, und dann ebenfalls die starke Trübung während dem Abdampfen. Da wir kein zuverläfsiges Reagens besitzen, welches uns bestimmt von dem Vorhandenseyn des Eyweifses oder Schleimes überzeugte, so bestanden jene, bei der Siedhitze zum Vorschein gekommenen Flocken wahrscheinlich in einem Gemische von Eyweifs-Stoff und Mukus, und um so mehr, da der Mukus so häufig in dem Magen des Hundes vorhanden war, und auch das künstliche Chymifikat, dem künstlicher Mukus bei-

gesetzt worden war, sich in dieser Beziehung genau so verhielt, wie das natürliche; 2) den blos im Wasser lösbaren Speichel-Stoff; 3) Osmazom, und zwar in grofser Menge; 4) Schleim; endlich war noch eine eigenthümliche thierische Materie vorhanden, deren Natur vieles mit dem Kässtoffe gemein hatte.

Was die sehr grofse Menge Eyweifs-Stoff betrifft, welche sich sowohl im natürlichen als künstlichen Chymifikate verfand, so wissen wir: dafs der Magensaft im nüchternen Zustande zwar keinen, oder nur sehr wenig von diesem Stoffe enthält, dafs er aber in der Leber-Substanz in bedeutender Menge, und im Muskelfleische vorkömmt. Ich will gerade nicht behaupten, dafs der reine vollkommene Eyweifs-Stoff häufig in die Zusammensetzung der Leber eingehe, dafs man aber sehr viel Eyweifs-Stoff erhält, wenn man die Leber-Substanz mit schwachen Säuren digerirt, davon habe ich mich wiederholt überzeugt, und dafs sie bei'm Kochen selbst mehr Schaum bildet, als das Muskelfleisch, ist eben so gewifs.

II. Versuch.

(Mit geronnenem Hühner-Eyweifs.)

Eine alte Taube wurde mit hart gekochtem Hühner-Eyweifs gestopft, und 5½ Stunde darnach durch das Kopf-Abschlagen getödtet. Im Kropfe, der eine Temperatur von 32° R. zeigte, fanden sich noch einige Stückchen Eyweifs, die mit Saft getränkt, und etwas weich waren. Diese Erweichung ist aber sehr von derjenigen verschieden, die das Eyweifs im Drüsen- und Muskel-Magen erleidet. Das Eyweifs ist nämlich dort blos weniger hart und spröde, so wie wenn es längere Zeit in warmem Wasser digerirt wird, während es hier breiartig und schmierig wird. Die Eyweifs-Stückchen sowohl, als eine aus diesen ausgeprefste, von der Schleimhaut des Kropfmagens abgesonderte Flüssigkeit verhielten sich gegen Lackmus neutral, gegen Heidelbeer-Tinktur aber merklich alkalisch.

Der Drüsen-Magen enthielt eine gelbliche, sehr sauer

reagirende Flüssigkeit in sehr geringer Menge, nebst noch nicht ganz erweichten Eyweifs-Stückchen.

Im Muskel-Magen befanden sich, nebst einigen sehr erweichten Eyweifs-Stückchen viele Körner von Quarzsand. Die Eyweifs-Stückchen waren so erweicht, dafs sie leicht zwischen den Fingern zu einer schmierigen breiigen Masse zerdrückt werden konnten; viele dieser Stückchen waren in der Pförtner-Gegend eingekeilt, und leicht durch mechanisches Zusammendrücken dieses Magentheils zu zerdrücken, wo sie dann als Breimasse in den Darm übergingen. Diese Eyweis-Stückchen, so wie eine noch vorhandene schmierige, mit Sand gemengte Breimasse rötheten sehr stark Lackmus, verriethen schon durch den Geruch Salzsäure, und erregten auf der Zunge einen scharf sauren Geschmack. Die innere Haut des Muskel-Magens reagirte gleichfalls sehr sauer; ich löste sie von den dahinterliegenden Muskeln ab, und fand, dafs ihre äufsere Fläche Lackmus noch bedeutend röthete, während die Muskel-Parthien kaum merklich sauer reagirten. Neben einem sauren Geschmacke waren die Contenten des Fleischmagens noch bedeutend bitter, was ohne Zweifel von der Galle herrührte, welche aus dem Darmkanale in diesen Magen gelangt war, und seine innere Haut grün färbte. Tropfbare Flüssigkeit war in diesem Magen nicht vorhanden.

Die erste Hälfte des dünnen Darmes enthielt einen gelben Brei, der Lackmus nicht merklich röthete, und eine ansehnliche Consistenz hatte. Die Contenten des übrigen Darms waren dunkler gelb, bräunlich und consistenter.

Zur nämlichen Zeit wurde geronnenes Eyweifs künstlich nach angegebener Weise behandelt. Nach vier Stunden war es schon gröfstentheils erweicht, und nach 5½ Stunden in einen grauweifsen homogenen Brei verwandelt, welcher sehr sauer reagirte, und einen besonderen thierischen Geruch verbreitete; der Brei war fast zitternd, etwas gallertartig. Beide Chymusarten wurden mit Wasser verdünnt, und stellten, eine jede für sich, eine bläulichweifse, halb durchsichtige Flüssigkeit dar, die bei'm Ruhigstehen

ziemlich viel noch ungelöstes Eyweifs, und vielleicht auch etwas Schleim absetzte. Gegen Siedhitze, blausaures Eisen kali, Salpetersäure, Galläpfel-Tinktur etc. verhielten sich beide Flüssigkeiten durchaus übereinstimmend. Eine chemische Analyse wurde wegen zu geringer Menge des Tauben-Chymus hier nicht veranstaltet.

III. Versuch.

(Mit Käsematte.)

Ein 6 Wochen alter Hund, der zwar noch an der Hündin sog, aber schon ansehnlich entwickelte Zähne hatte, und feste Nahrung aufnahm, erhielt Käsematte, von der er aber wenig verzehrte. Drei Stunden hernach wurde das Thier durch einen Schlag auf den Kopf getödtet. Die Bauchhöhle enthielt etwas gelbliche Feuchtigkeit, der Magen zeigte wenig Bewegung, um so lebhafter aber hatte diese Statt in dem Dünndarme. Der Magen war über seine Contenten zusammengezogen. Nach Eröffnung desselben fand sich der Käs an den Wandungen des Magens erweicht, und mit vielem Schleim gemischt; in der Mitte war der Käsballen noch ganz unverändert. Galle, die aus dem Zwölffingerdarme in den Magen herübergekommen war, hatte den Käsballen an seiner Peripherie gelb gefärbt, und ihm einen gallbittern Geschmack ertheilt; dieses fand aber nicht überall Statt, am meisten wurde es in der Pförtner-Gegend bemerkt. Der Gesammtinhalt des Magens schmeckte sehr sauer, besonders aber war dieses der Fall in der Nähe der Schleimhaut, wo sich eine Menge Mukus befand; auch die Schleimhaut selbst erregte auf der Zunge einen lebhaft sauren Geschmack; der Geruch war eigenthümlich thierisch mit dem bekannten Hunds-Geruch untermischt, welcher besonders stark hervorstach, als die Contenten noch warm waren. Im Duodenum befand sich eine weifslich gelbliche, sehr consistente breiige Masse, die gelbe Farbe derselben nahm allmählig im Verlaufe des Dünndarms zu, und ging gegen den Anfang des Dickdarms in's Braungelbe über. Im Anfange des dünnen Darms waren einige Spulwürmer vorhanden.

Käsematte wurde sogleich nach der Fütterung des Hun-

des in ein Glas gebracht, und mit der gesäuerten mukösen Flüssigkeit behandelt, deren Zubereitung oben bereits erwähnt wurde. Schon nach einer Stunde war der Käs, welcher mit der künstlichen Schleim-Flüssigkeit zunächst in Berührung gekommen war, schmierig, von schmutzig weifsgrauer Farbe. Das Ganze wurde nun umgerührt, und der künstliche Schleim erneuert; nebstdem ein wenig Speichel zugesetzt. Da der oft genannte künstliche Schleim schon alt, und defshalb weniger kräftig geworden war, so setzte ich nach zwei Stunden einige Tropfen Salzsäure zu, worauf die Chymifikation rasch vor sich ging. Nach Verlauf von 3 Stunden wurde das Gläschen entleert; es enthielt einen homogenen, ansehnlich consistenten, schmutzig grauen Brei, in welchem noch einige nicht ganz erweichte Klümpchen vorkamen, die aber zwischen den Fingern gedrückt, schmierig wurden. Geschmack und Geruch verhielten sich ganz wie der von dem schon beschriebenen Chymus des Hundes; nur dafs der eigenthümliche Hunds-Geruch schwächer war; allein waren beide Chymus-Arten erkaltet, so stimmten sie auch hierin vollkommen mit einander überein. Ich habe schon angeführt, dafs der Käs mit Salzsäure ohne Zusatz einer andern thierischen Materie einen eigenthümlichen, dem der Vogel-Ausdünstung ganz gleichen Geruch erzeuge. Versetzt man nun den Käs mit der aus Salzsäure und thierischen Häuten bereiteten mukösen Masse, so entstehen eigenthümliche thierische Gerüche, je nachdem der künstliche Mukus mehr oder weniger Salzsäure enthält; setzt man endlich Essigsäure bei, so wird der Geruch wieder modifizirt. Eben so verhält es sich mit dem Faserstoffe, mit dem geronnenen Eyweifs-Stoffe, und mit andern einfachen thierischen Materien, von denen ich noch weiter unten zu sprechen Gelegenheit bekommen werde.

Beide Chymifikate wurden mit einer verhältnifsmäfsig gleichen Menge Wasser verdünnt, ausgeprefst und filtrirt. Das Filtrat des Hunds-Chymus ging leichter durch Druckpapier, als das künstliche, weil das künstliche Chymifikat mit Wasser verdünnt, ein viel dichteres und schmierigeres Magma gab, als das natürliche; indem jenes im Prozesse

der Chymifikation viel weiter vorgerückt war. Das Filtrat des Hunds-Chymus war beinahe wasserhell, etwas weniges in's Bläuliche spielend, und durchsichtig; das vom künstlichen Chymus war mehr gesättigt und weniger durchsichtig, übrigens aber von gleicher Farbe, Geruch und Geschmacke. Beide Filtrate rötheten Lackmus, das des natürlichen Chymus weniger, als das des künstlichen; was wohl von dem Zusatze der Salzsäure abzuleiten ist.

Die Reaktionen beider Filtrate waren folgende:

Filtrat des natürlichen Chymus.

Salpetersäure: sehr schwache Trübung und gelbliche Färbung.

Blausaures Eisen-Kali: keine merkliche Veränderung.

Galläpfel-Tinktur: sehr viele weifse Flocken und käsigen Niederschlag.

Essigsaures Blei: starke weifse Trübung, mit mehr Wasser verdünnt opalisirend, ohne alle Fällung.

Sublimat: sehr schwache Trübung, weifs.

Salzsaures Eisen-Oxyd: klare gelbe Färbung.

Salpetersaures Silber: starke weifse Trübung, erst wolkig, dann flockig, am Lichte braun werdend.

Salzsaures Zinn: weifse grofse Flocken, sich zu Boden setzend, nebst starker Trübung.

Filtrat des künsttichen Chymus.

Salpeter-Säure: merkliche Trübung und gelbe Färbung.

Blausaures Eisen-Kali: merkliche Trübung.

Galläpfel-Tinktur: mehr weifse Flocken, und stärkeren Niederschlag als bei obigem Filtrate.

Sublimat: mäfsige Trübung, weifs.

Essigsaures Blei: schwache weifse Trübung, opalfarben.

Salzsaures Eisen-Oxyd: gelbe Färbung, ohne alle Trübung.

Salpetersaures Silber: stärkere Trübung als bei'm ersten Filtrate, gleichfalls am Lichte braun werdend.

Salzsaures Zinn: weifse grofse Flocken, die sich allmählig niedersetzen, starke Trübung.

Mithin ist der Käs nicht entschieden in Eiweifsstoff verwandelt, vielmehr blos durch den Magensaft aufgelöst worden; denn die geringen Reaktionen, die auf Eiweifsstoff schliefsen lassen, können durch andere Umstände bedingt worden seyn.

IV. Versuch.

(Mit einem Katzen - Säuglinge.)

Eine 9 Tage alte Katze wurde getödtet. In ihrem Magen befand sich eine ziemlich grofse Menge eines blendend weifsen Käses; dieser war sehr fest, reagirte noch schwach sauer; nur in der Pförtner-Gegend war eine erweichte schmierige Portion, die Lackmus viel stärker röthete, und nebst einem sauren, den besonderen Geruch des Katzen-Harnes verbreitete. Das Thier mufste nicht sehr lange vor seinem Tode die Milch seiner Mutter erhalten haben, weil mit Ausnahme des gedachten Käses am Pförtner aller übrige roch fest und unauflöslich war. Die Schleimhaut mit dem ihr adhärirenden Schleime reagirte stark sauer. Von Flüssigkeit war keine Spur vorhanden, folglich wurde das Serum der Milch sehr bald durch Einsaugung oder Weiterförderung in den Darm, in dem übrigens auch keine Flüssigkeit bemerkt wurde, aus dem Magen entfernt. Es vergeht meistens kaum eine Viertelstunde, ja öfters nicht mehr als 5—10 Minuten nach der Aufnahme, bis die Milch vollständig im Magen der Säuge-Thiere gerinnt, wie ich mich durch viele Beobachtungen davon überzeugte, und dennoch findet man nach einer halben Stunde nur sehr wenig oder auch gar keine Flüssigkeit mehr in dem Magen. Dafs die Flüssigkeiten, die sich in bedeutender Menge im Magen bilden, oder von aufsen aufgenommen werden, bald entfernt werden, ist sehr nothwendig; denn sie schwächen die Wirkung des chymifizirenden Magensaftes aufserordentlich, und hindern dadurch die Erweichung und Auflösung cohärenterer, schwerer verdaulicher Nahrungsmitttel.

Da der Käs bei dieser Katze noch so unbedeutend verändert gefunden wurde, so konnte damit kein Vergleich

mit einem künstlichen Versuche über die Verdauung der Milch angestellt werden.

V. Versuch.

(Mit geronnenem Eiweifse und einer Katze.)

Eine ausgewachsene Katze verzehrte in den Morgenstunden das Eiweifs von zwei hart gesottenen Hühnereiern mit grofser Begierde. Da sich die Katze nach 4 Stunden wieder sehr hungrig bezeigte, so erhielt sie abermal das Eiweifs von zwei hart gesottenen Hühnereiern, wovon sie aber beiläufig nur die Hälfte verzehrte; und zwei Stunden darnach wurde sie getödtet.

Der Magen war deutlich in zwei Abtheilungen eingeschnürt, in eine grofse Speiseröhren-Abtheilung, und in eine viel kleinere Pförtner-Portion. Sowohl die Bewegungen, als die Contraktilität des Magens waren viel unbedeutender, als bei Hunden, Kaninchen, Meerschweinchen u. s. w.; stärker, jedoch auch viel geringer, als bei diesen Thieren, waren die Darm-Bewegungen wahrzunehmen. Der Magen war um seinen Inhalt zusammengezogen; dieser bestand in noch ganz unveränderten Eiweifsstücken, und in einer grauweifsen schmierigen Masse in geringer Menge, die sich in der Nähe der Schleimhaut befand, und am reichlichsten, und viel flüssiger in dem stark eingeschnürten Pförtnertheile angetroffen wurde. An der Magenschleimhaut hing viel zäher saurer Schleim.

Der Gesammt-Inhalt hatte noch einen starken Eiweifs-Geruch, und einen eigenthümlich thierischen, welcher aber durchaus keine Aehnlichkeit mit dem besondern Katzengeruch zeigte, sondern jedesmal entsteht, wenn Schleim und geronnenes Eiweifs mit Salz- und Essigsäure behandelt werden. Die Contenten wurden mit Wasser verdünnt und ausgeprefst. Da die Filtration durch Druckpapier nicht gelingen wollte, so geschah sie durch feine Leinwand. Die filtrirte Flüssigkeit war graulich weifs, etwas in's Bläuliche spielend, und setzte nach einiger Zeit in der Ruhe ungelöste weifse Flocken in bedeutender Menge auf den Boden des Gefäfses ab, worauf sie ganz klar und wasserhell erschien.

Geronnenes Eiweiſs wurde gleichzeitig auf die schon oft erwähnte Art künstlich behandelt, und gleichfalls nach sechs Stunden untersucht. Es vergingen ein paar Stunden, bis man eine Veränderung der Eiweiſsstückchen wahrnehmen konnte. Während dieser Zeit hatte sich eine graulich weiſse Flüssigkeit in bedeutender Menge gebildet, welche entfernt und untersucht wurde; sie enthielt viel Eiweiſs gelöst. Da das übrige Eiweiſs noch fast ganz unverändert schien, so wurde wieder künstlicher saurer Magenschleim zugesetzt, worauf sich das Eiweiſs sehr bald in eine schmierige Masse verwandelte, so zwar, daſs nur noch gröbere Stücke ungslöst blieben. Entfernt man die erwähnte Flüssigkeit nicht, so hört die Chymifikation entweder ganz auf, oder sie geht nur äuſserst langsam und unvollkommen von Statten; ich sah mich meistens genöthigt, ein paar Tropfen Säure zuzusetzen, wo dann der erhaltene Chymus viel zu sauer ausfiel. Oefters bemerkt man noch in dem schmierigen Breie Stückchen von Eiweiſs, die, dem äuſsern Ansehen nach, noch ganz unverändert zu seyn scheinen, sich aber durch Drehen, leises Schütteln des Glases, oder durch Umrühren der Masse mit einem Glasstabe zu einem Breie zerreiben lassen. Dasselbe beobachtete ich auch jederzeit im Magen, selbst noch im Darmkanale der Säugethiere und Vögel; bei'm Durchgange durch den Pförtner werden dergleichen Stückchen, die schon gehörig erweicht, aber noch nicht zerfallen sind, zerdrückt; nicht selten gehen aber die noch härtlichen ohne Abänderung ihrer Form in den Darm hinüber, wo man sie dann meistens zwischen den Fingern sehr leicht zu einem schmierigen Breie zusammendrücken kann.

Die Chymifikation war in dem Glase nach sechs Stunden viel weiter gediehen, als im Magen der Katze, der Brei war consistenter und schmieriger, und alles Eiweiſs vollständig aufgelöst. Er wurde gleichfalls mit Wasser verdünnt; und ein Versuch gemacht, ihn durch Flieſspapier zu filtriren, was aber durchaus nicht gelang. Deſshalb wurde er, wie der des Katzen-Magens behandelt, und das so erhaltene Fluidum verhielt sich ganz wie obiges in Geruch, Geschmack, Farbe und Transparenz.

Reaktionen, der aus dem thierischen Chymus erhaltenen Flüssigkeit.

Siedhitze: keine Veränderung.
Salpetersäure: sehr schwache Trübung.
Blausaures Eisen-Kali: ohne Veränderung.
Sublimat: schien ein wenig zu trüben.
Essigsaures Blei: nichts.
Galläpfel-Tinktur: viele braungelbe Flocken und Niederschlag.
Salzsaures Eisen-Oxyd: gelbbraune Farbe ohne alle Trübung.
Salzsaures Zinn: keine Veränderung.
Salpetersaures Silber: starke wolkige, bei'm Schütteln milchig werdende Trübung, am Lichte sich bräunend.
Lackmus: mäfsig röthend.

Reaktionen der aus dem künstlichen Chymus gezogenen Flüssigkeit.

Siedhitze: ohne Wirkung.
Salpetersäure: kaum merkliche Trübung.
Blausaures Eisenkali: nichts.
Sublimat: kaum sichtbare Trübung.
Essigsaures Blei: wie oben.
Galläpfel-Tinktur: starke Trübung, Flocken und Niederschlag.
Salzsaures Eisen-Oxyd: keine Reaktion.
Salzsaures Zinn: wie bei obiger Flüssigkeit.
Salpetersaures Silber: ganz wie oben.
Lackmus: mäfsig röthend.

Selbst nach dem Sieden zugesetztes blausaures Eisen-Kali bewirkte in beiden Flüssigkeiten nicht die mindeste Veränderung.

Was ist nun aus dem geronnenen Eiweifs geworden? Offenbar ist es zerstört, und in eine andere Materie verwandelt worden. Um die Natur dieser Materie kennen zu lernen, wurden die Flüssigkeiten zur Trockene abgedampft. Die Menge des trockenen Rückstandes betrug nach dem Mengeverhältnifs der Flüssigkeiten sehr viel; er hatte ein

gelbbraunes Ansehen, und einen nicht unangenehmen Geruch. Hierauf wurde er in Weingeist gelöst und filtrirt; das Filtrat hatte eine rothbraune Farbe, und auf dem Filter blieb eine schmierige, etwas zähe Materie von bräunlicher Farbe in ziemlicher Menge. Die weingeistige Lösung zur Trockene abgedampft, hinterliefs ein rothbraunes aromatisch riechendes, die Feuchtigkeit der Luft stark anziehendes, und vollkommen in kaltem Wasser lösliches Extrakt, dessen wässerige Lösung sich gegen Reagentien wie das Osmazom verhielt. Der auf dem Filter gebliebene Rückstand der mit Weingeist erschöpften Masse betrug sehr viel, und löste sich vollkommen in Wasser, die Reagentien gaben ihn als Speichelstoff zu erkennen.

Dafs diese beiden letzten einfachen Thierstoffe im Magensafte vorkommeu, ist eine bekannte Sache; allein die Menge, in welcher sie dort gefunden werden, ist sehr viel geringer, als bei diesem Versuche. Der Umstand, dafs dem geronnenen Eiweifse, welches künstlich chymifizirt wurde, Speichel zugesetzt war, machte einen zweiten Versuch der künstlichen Chymifikation des geronnenen Eiweifsstoffes, welchem kein Speichel zugesetzt wurde, nothwendig, obgleich die angewendete Speichelmenge sehr unbedeutend war, und folglich nicht zu dem Schlusse berechtigen konnte, als dürfte der erhaltene Speichelstoff ein Edukt des Speichels seyn.

Dieses künstliche Chymifikat verhielt sich im Ganzen wie das obige; es mufste mit einer aufserordentlichen Menge Wasser verdünnt werden, um die Filtration durch Druckpapier bewerkstelligen zu können, und dessen ungeachtet ging sie noch sehr schwierig und langsam vor sich. Das Filtrat röthete schwach Lackmus, und seine ersten Portionen spielten, wie der in Wasser gelöste Speichelstoff, etwas in's Bläuliche, die folgenden aber wurden klar und fast ganz wasserhell. Das Filtrat wurde abgedampft, wobei es einen säuerlichen, anfangs stark thierischen, in der Folge brodartigen Geruch verbreitete. Es hinterliefs ein gelblich bräunliches, harzartiges Extrakt, welches an der

Luft trocken blieb; es wurde in Weingeist gelöst, die Lösung, welche eine gelbbraune Farbe zeigte, filtrirt und abgedampft. Der Rückstand bestand in einer rothbraunen extraktartigen Materie, welche die Feuchtigkeit der Luft anzog. Diese Materie löste sich vollständig in kaltem Wasser auf, und war Osmazom mit einigen Salzen. Galläpfel-Tinktur machte sie gelblich weifs, und bewirkte in ihr sehr viele grofse Flocken, welche stark zusammenhiengen, und sich auf den Boden und an den Rand des Glases begaben. Salzsaures Zinn und essigsaures Blei bewirkten nur mäfsige Trübung, Sublimat ebenfalls; jedoch etwas mehr, als das salzsaure Zinn. Das salzsaure Eisen-Oxyd brachte nur eine rothgelbe Farbe hervor; das salpetersaure Silber hingegen trübte so stark, dafs die Flüssigkeit bei'm Bewegen das Ansehen hatte, als wollte sie gerinnen, bald darauf setzten sich aber Flocken zu Boden.

Die nicht im Weingeist lösliche Materie, welche nach der Filtration des weingeistigen Extraktes auf dem Filter zurückgeblieben war, hatte ein graues schmutziges Ansehen, und löste sich, einige dunkelgraue Flöckchen ausgenommen, vollständig in kaltem Wasser; diese Lösung wurde abgedampft, und lieferte verhältnifsmäfsig sehr viel einer gelblich-bräunlichweifsen Masse, welche sich wieder in Wasser löste, und diesem ganz die Farbe des Speichels mittheilte. Essigsaures Blei, Galläpfel-Tinktur, und das salzsaure Zinn bewirkten nur schwache Trübungen; Eigenschaften, welche den Speichelstoff ganz besonders auszeichnen; die Säuren wirkten gleichfalls nicht auf ihn.

Der grauen Flocken waren zu wenige, als dafs sie näher hätten untersucht werden können, und sie bestanden wahrscheinlich in Schleim. Hieraus geht hervor, dafs der geronnene Eiweifsstoff während der Magen - Verdauung in Osmazom und Speichelstoff verwandelt wird; denn ausser diesen, in grofser Menge vorhandenen Substanzen war nichts zu entdecken, als die gedachten grauen und sehr wenigen Flöckchen. Ganz dem Filtrate des Chymus adäquat verhielt sich der auf dem Filter zurückgebliebene kleiste-

rige Brei, er bestand grofsentheils aus einer in Weingeist und Wasser lösbaren, einer blos in Wasser, und aus einer wenigen grauen, weder in Wasser noch in Weingeist löslichen Materie. Das Osmazom ist in gröfserer Menge vorhanden, als der Speichelstoff, und von einer sehr schönen braunrothen Farbe; es stellt ein harzartiges Extrakt dar, von einem angenehmen aromatischen Geruche, der Geschmack ist scharf, salzig. Auf gleiche Weise verhält sich das geronnene Eiweifs in Papin's Digestor; es wird nämlich durch diese Behandlungsart auch in eine osmazomartige Materie verwandelt.

VI. Versuch.

(Mit Milch und einem Katzen-Säuglinge.)

Eine drei Wochen alte Katze wurde von der Mutter entfernt, und, nachdem das Thier wieder Hunger verrathen hatte, einige Stunden nachher getödtet. Der leere Magen war auf sich selbst zusammengezogen, und nur im Pförtnertheile befand sich ein schmieriger, grauweifser, etwas schleimiger Brei, welcher, so wie die Schleimhaut des Magens selbst, an jener Stelle Lackmus sehr stark röthete, und in sehr geringer Menge vorhanden war. Da die Menge dieses Chymus zu gering ausfiel, als dafs sie eine umständlichere Untersuchung gestattete, und ich noch eine gleich alte Katze von demselben Wurfe haben konnte, so wurde auch diese getödet. In ihrem Magen befand sich eine ansehnliche Menge Käses, der zum Theil erweicht, zum Theil aber noch unverändert war, auch dieser roch stark sauer, und röthetete sehr stark Lackmus. Der Inhalt von beiden Mägen wurde vermischt und mit Wasser zerrührt; er stellte so einen ziemlich flüssigen, schmierigen Brei von schöner weifser Farbe dar, auf dem eine rahmartige, mit Fettaugen untermischte Substanz sich bildete, die aus Milchrahm bestand. Das Ganze wurde mit sehr vielem Wasser verdünnt, und filtrirt, was aber fast so schwer hielt, als bei dem Chymifikate des geronnenen Eiweifsstoffes. Das Filtrat war bläulich weifs, klar, und reagirte folgendermafsen:

Salpetersäure: starke Trübung und etwas Fällung.
Salzsäure: ganz klar und krystallhell.
Aetzkali: wenige weifse grofse leichte Flocken, sich allmählich zu Boden setzend.
Salzsaures Zinn: schwache Trübung, etwas flockig.
Essigsaures Blei: starke milchigte Trübung.
Salzsaures Eisen - Oxyd: gelbrothe Färbung, klar.
Sublimat: sehr viele zu Boden fallende weifse Flocken.
Galläpfel-Tinktur: eine Menge dicke, weifse, grofse Flocken, magenartig.
Schwefelsaures Kupfer: ohne Veränderung.
Alaun: keine merkliche Veränderung.
Salpetersaures Silber: starke weifse Trübung und Flocken.
Lackmus: stark röthend.

Da bei Versuch IV. der Käs in dem Magen der jungen Katze noch zu wenig verändert war, als dafs ein Vergleich zwischen dem natürlichen und einem künstlichen Milch-Chymifikate hätte angestellt werden können, so wird die Geschichte der künstlichen Chymifikation der Milch hier angeführt, und mit der der natürlichen verglichen.

Frische, warme Kuhmilch wurde in ein Glas gebracht, und ihr nur wenig von dem künstlichen Magensafte zugesetzt. Nach 5 Minuten zeigten sie sich vollständig bei der Handwärme coagulirt; bald hernach entstand eine Menge Flüssigkeit, welche den festern Käsballen umspühlte. Diese wurde, so wie sie sich bildete, aus dem Glase entfernt, sie hatte die Farbe der Molken, einen angenehmen thierischen Geruch, röthete mäfsig Lackmus, und bedeckte sich bei'm Ruhigstehen mit einer feinen rahmartigen Schicht. Nachdem sich kein Serum mehr gebildet hatte, wurde noch etwas von dem künstlichen Magensafte, und da dieser Alters halber schon etwas unkräftig geworden war, einige Tropfen Salzsäure zugesetzt. Der Käsballen zerfiel bald in mehrere kleine Käskügelchen von der Gröfse der Hasselnüsse und Erbsen; und nach 3 Stunden war das Ganze zu einer grauweifsen Flüssigkeit zerflossen. Dieser Käs verhielt sich demnach darin etwas von der Käsematte abwei-

chend, denn die Käsematte löste sich nur zu einem ziemlich consistenten Brei auf, indeſs der käsige Theil der Milch bei diesem Versuche liquid wurde. Diese Differenz rührt daher, daſs die Käsematte viel cohärenter und fester, der Käs dieser Milch aber nur schwach geronnen, und folglich noch mit mehr Serum verbunden war.

Das künstliche Milch-Chymifikat hatte den Geruch und Geschmack des natürlichen, röthete gleichfalls sehr stark Lackmus, und wurde, mit Wasser verdünnt, filtrirt. Sowohl das natürliche als das künstliche Chymifikat enthielten noch einige Käskügelchen, welche sich sehr leicht zwischen den Fingern zu einem schmierigen Breie zerdrücken lieſsen, nur mit dem Unterschiede, daſs in dem Magen-Inhalte noch viele harte unveränderte Käskügelchen vorkamen, während in dem Inhalte des Glases nur noch einige ungelöste Käsflocken vorhanden waren. Die Filtration ging sehr langsam von Statten, und das Filtrat war etwas trüblicher, als bei der Katze, und von bläulichem Ansehen.

Gegen Reagentien verhielt es sich, wie folgt:

Salpetersäure: schwache Trübung.
Salzsäure: wasserhell.
Aetzkali: mäſsig viele lockere Flocken.
Salzsaures Zinn: keine merkliche Veränderung.
Essigsaures Blei: starke milchigte Trübung mit Flocken.
Salzsaures Eisen-Oxyd: ausser der gelbrothen Färbung keine Veränderung.
Sublimat: mäſsige milchigte Trübung ohne eigentliche Flocken.
Galläpfel-Tinktur: magenartiges Gerinsel, später schwerer, groſser, zusammenhängender Niederschlag.
Schwefelsaures Kupfer: ohne Veränderung.
Alaun: wie oben.
Salpetersaures Silber: starke milchigte Trübung mit Flocken und Niederschlag.
Lackmus: sehr starke Röthung.

Das blausaure Eisenkali bewirkte in keinem der beiden Filtrate eine merkliche Veränderung; auch nicht die Siedhitze. Wurde aber nach dem Sieden blausaures Eisenkali

zugesetzt, so entstand in beiden Flüssigkeiten bedeutende Trübung, und in dem Filtrate der Magen-Contenten sogar eine Menge leichter Flocken; die Flocken in dem künstlichen Filtrate waren ebenfalls zahlreich, aber nicht so grofs.

Versuch VII.

(Mit Milch und Semmel.)

Eine vier Wochen alte Katze erhielt Abends 9 Uhr Semmel in Milch eingebrockt, wovon sie eine ansehnliche Menge verzehrte. Am andern Tage Morgens $7\frac{1}{2}$ Uhr erhielt sie abermals eine solche Portion, um $1\frac{1}{2}$ Uhr wurde das Thier durch einen Schlag in's Genick getödtet. Der Magen war fast ganz leer und zusammengezogen, die Bewegungen noch sichtbar, und besonders ausgezeichnet im Verlaufe des Darmkanals. Er enthielt noch wenige grauweifse, breiige, sehr sauer reagirende Masse im Pförtnertheile; an den Wandnngen des Magens hieng viel saure Mukosität. Der Brei hatte noch in etwas den Geruch des sauren Brodes mit einem mäfsig thierischen untermischt.

Der Magen-Inhalt wurde mit vielem Wasser verdünnt und filtrirt, was aber äufserst schwer zu bewerkstelligen war. Das Filtrat war klar, von blafsgelber Farbe, und wurde zu folgenden Reaktionen verwendet:

Salpetersäure: mäfsige weifsliche Trübung

Blausaures Eisenkali: merkliche Trübung, nach dem Sieden zugesetzt, Flocken.

Salzsaures Zinn: mäfsig viele, grofse weifse Flocken, allmählig sich zu Boden setzend.

Schwefelsaures Kupfer: kaum merkliche Trübung.

Alaun: keine Veränderung.

Alaun mit Kochsalz: schweren weifsen Niederscklag.

Sublimat: starke weifse Trübung.

Essigsaures Blei: sehr starke weifse Trübung und flockige Fällung.

Galläpfel-Tinktur: käsartiges Magma.

Jod: braunrothe dicke Flüssigkeit.

Salzsaures Eisen-Oxyd: gelbe Färbung, klar.

Salpetersaures Silber: sehr starke weifse, anfangs wolkigte, später flockig werdende Trübung und Fällung. Lackmus: schwach röthend, weil das Filtrat sehr verdünnt war.

Der geringen Menge wegen konnte eine Analyse nicht veranstaltet werden.

Milch und Semmel wurden künstlich chymifizirt, und waren nach 6 Stunden in einen homogenen grauweifsen, wenig flüssigen Brei verwandelt. Dieser röthete stark Lackmus, roch sauer, etwas brodartig, und schwach thierisch; auch dieser wurde in Wasser zertheilt und filtrirt, was auch wieder nur schwierig geschehen konnte. Das Filtrat hatte eine blafsgelbe Farbe, den Geruch des vorigen, und reagirte, weil es ebenfalls sehr mit Wasser verdünnt werden mufste, um die Filtration möglich zu machen, schwach sauer. Die übrigen Reaktionen waren mit den obigen durchaus übereinstimmend; wefshalb ich mich der Mühe enthebe, sie einzeln anzuführen.

Versuch VIII.

(Mit gekochtem Rindfleisch und Semmel.)

Einer alten Katze wurde gekochtes Rindfleisch mit Semmel vorgesetzt; nachdem sie 12 Stunden gefastet hatte, wovon sie Abends 9 Uhr eine bedeutende Menge verzehrte. Am folgenden Tage Morgens halb 8 Uhr verzehrte sie sehr begierig über $1/4$ Pfund von derselben Speise, worauf sie nach 6 Stunden getödtet wurde. Der Magen war sehr angefüllt, und enthielt noch sehr vieles, nicht ganz erweichtes Rindfleisck und Brod. Auch hier war die Erweichung im Pförtnertheile, und bei jenen Portionen, welche der Magenschleimhaut am nächsten waren, weiter gediehen, als gegen den Mittelpunkt des Magen-Inhaltes. Der von der Magenschleimhaut abgesonderte Mukus war so stark sauer, dafs er mir bei'm Kosten die Zähne stumpf machte, und sehr reichlich vorhanden. Die Contraktionen der Magenwandungen waren sehr stark, daher sie sich bei'm Durchschneiden rasch zurückzogen, und die Bewegungen des

Darmkanals bei'm Luftzutritte sehr lebhaft. Der Gesammtinhalt roch stark sauer und nach gekochtem Rindfleisch; er erregte auf der Zunge einen ausgezeichnet sauren und etwas bitterlichen Geschmack, welches letztere aber keineswegs von der in den Magen gelangten Galle des Thieres herrührte; denn diese hätte die Contenten färben und einen eigenthümlich gallbittern Geschmack erregen müssen, was durchaus der Fall nicht war; überdies besafs das künstliche Chymifikat denselben bitterlichen Geschmack.

Der Gesammtinhalt des Magens, von einer bräunlich grauen Farbe, wurde mit Wasser verdünnt und auf das Filter gebracht; die Filtration gelang ziemlich leicht, und das Filtrat hatte eine schwachgelbe Farbe.

Ein Theil desselben diente zu nachstehenden Reaktionen:
Siedhitze: keine Veränderung.
Salpetersäure: kaum wahrnehmbare Trübung.
Blausaures Eisenkali: starke Trübung.
Sublimat: sehr starke Trübung und weifsflockige Fällung.
Salzsaures Zinn: grofse, wenige weifse Flocken.
Salpetersaures Silber: sehr starke milchweifse Trübung und flockige Fällung.
Essigsaures Blei: schwache milchigte Trübung.
Schwefelsaures Kupfer: aufser der eigenthümlichen Färbung keine Veränderung.
Alaun: keine Veränderung.
Alaun mit Kochsalz: keine Veränderung.
Galläpfel-Tinktur: starkes, käsiges Magma.
Lackmus: starke Röthung.

Ein anderer Theil des Filtrats wurde zur Trockne abgedampft, er hinterliefs einen gelbbraunen Rückstand in sehr ansehnlicher Menge. Dieser wurde in Weingeist gelöst und filtrirt. Das rothbraune klare Filtrat wurde stark getrübt durch Galläpfel-Tinktur, durch Sublimat und Kupfer-Vitriol, und bewiefs sich überhaupt als Osmazom. Der nicht in Weingeist lösliche Theil wurde in Wasser gelöst, betrug eine bedeutende Menge, und war wahrscheinlich Speichelstoff, oder doch wenigstens eine, diesem

sehr ähnliche analoge thierische Materie. Endlich blieb noch eine, weder in Wasser noch in Weingeist lösbare Substanz (Eiweifs und Schleim) zurück.

Die künstlichen Verdauungs-Versuche mit Brod und gekochtem Rindfleische wurden sehr häufig angestellt, und immer erhielt ich dieselben Resultate bei dem analytischen Verfahren, wie bei dem natürlichen Chymifikate.

Versuch IX.

(Mit Faserstoff.)

Sechs Stunden nach der Fütterung mit Faserstoff, welcher aus Ochsenblut erhalten wurde, tödtete ich einen alten Hund mittlerer Gröfse durch einen Schlag auf den Kopf. Der Magen war sehr zusammengezogen, und enthielt nur noch einige kleine Stückchen erweichten, fast gelatinirenden Faserstoff, nebst einem bedeutend zähen, mit vielem Schleime gemischten weifsröthlichem Breie, welcher sauer und etwas bitterlich schmeckte, Lackmus sehr stark röthete, und nur noch im Pförtnertheile vorhanden war. An den Wandungen des Magens hieng viel saure, sehr zähe Mukosität. Das Duodenum enthielt einen weifslichgelben Schleim mit rötlichen Faserstoffstückchen, die sehr erweicht waren und Lackmus rötheten. Der ganze Inhalt dieses Darmstückes schäumte bedeutend.

Die Magen-Contenten wurden mit Wasser verdünnt und filtrirt. Das Filtrat war etwas trüblich, von weifslich röthlicher Farbe, und einem vehementen thierischen Geruche. Ein Theil davon verhielt sich gegen Reagentien auf folgende Weise:

Siedhitze: geringe flockige Trübung.

Salpetersäure: mäfsige Trübung und Fällung.

Blausaures Eisenkali: starke Trübung nebst Niederschlag.

Galläpfel-Tinktur: sehr starker käsartiger Niederschlag.

Sublimat: sehr starke milchigte Trübung und flockige Fällung.

Salzsaures Zinn: kaum merkliche Trübung.
Alaun: keine Veränderung.
Alaun mit Kochsalz: sehr schwache Trübung.
Schwefelsaures Kupfer: blose Färbung.
Salzsaures Eisen-Oxyd: gelb-rothe Färbung, ohne Trübung.
Essigsaures Blei: starke Trübung und Fällung.
Weingeist: schwache Trübung.
Lackmus: geringe Röthung.

Das Filtrat war sehr stark mit Wasser verdünnt, und verhielt sich defshalb gegen mehrere Reagentien als eine an thierischen Stoffen nicht sehr reiche Flüssigkeit.

Ein anderer Theil des Filtrates lieferte, zur Trockene abgedampft, eine blos in Wasser, eine in Wasser und in Weingeist, und eine, weder in Wasser noch in Weingeist lösliche thierische Materie. Durch Einäschern wurde sehr viel salzsaures Alkali erhalten; das Verbrennen erzeugte den Geruch des verbrennenden Horns, und die Kohle war schwierig einzuäschern.

Der Faserstoff gehört unter die sehr schwer verdaulichen Substanzen, daher er gröfsere Sekretion des Magensaftes, und copiösere Bildung und Absonderung von Säuren, und namentlich von Salzsäure, bedingt. Das Thier mufs sehr hungerig seyn, wenn es eine gröfsere Menge desselben verzehren soll. Ich liefs einen Hund 36 Stunden fasten, und dennoch verschmähte er den frisch bereiteten Faserstoff; nicht minder beweist der nur langsam und mühsam erfolgende Chymifikations-Prozefs auf künstlichem Wege seine Schwerverdaulichkeit, und er bedingt ohne Zweifel wegen seines grofsen Gehaltes an Kalk copiösere Absonderung der Salzsäure in der Magenschleimhaut.

Behandelte ich den Faserstoff auf ofterwähnte Weise künstlich, so war dessen Durchsichtigkeit, Aufquellen u. s. w. die erste Erscheinung; nach längerer Zeit, z. B. nach Verlauf von zwei Stunden fieng er allmählig an, seine Elastizität zu verlieren, und bald darauf wurde er schmierig. Nun reicht gewöhnlich das angegebene künstliche

verdauende Produkt nicht mehr hin, die Chymifikation zu vollenden; man sieht sich entweder genöthigt, den schon gebildeten künstlichen Chymus zu entfernen, und von dem künstlishen Verdauungs-Produkte beizusetzen, oder mehr Säure zuzusetzen. Daher kömmt es denn auch, daſs wir in dem Darmkanale der mit Faserstoff gefütterten Thiere noch nicht völlig chymifizirte Portionen Faserstoffes finden. Ist die Chymifikation auf künstlichem Wege beendet, so erhalten wir einen homogenen, sehr schmierigen, gelatinösen, schleimartigen Brei, von einer weiſslich-röthlichen Farbe, einen starken thierischen, dem der Hunde sehr ähnlichen Geruche, und einem sauren bitterlichen Geschmacke, welcher Lackmus sehr stark röthet, und zu seiner vollständigen Verflüssigung und Auflösung eine groſse Menge Wasser erfordert. Die Erscheinung, daſs der mit Faserstoff gefütterte Hund im Verlaufe der Magenverdauung sehr viel und wiederholt Wasser soff, dürfte gedachtem Umstande zuzuschreiben seyn.

Das künstliche Chymifikat auf gleiche Weise behandelt, verhielt sich im Ganzen, wie das natürliche, nur mit dem Unterschiede: daſs jenes weniger Mukus enthielt, als dieses, was aber nichts Wesentliches ausmacht, und von Zufälligkeiten abhängt.

Versuch X.

(Mit Lattig und Mundbrod.)

Ein Meerschweinchen wurde zwei Tage lang mit Mundbrod und Garten-Lattig gefüttert und dann getödtet. Von dem Brode hatte das Thier beinahe nichts zu sich genommen, mit dem Salate dagegen sich den Magen ganz angefüllt. Der Magen war deſshalb stark ausgedehnt, und enthielt in seinem Blindsackende eine ziemliche Menge Luft, deren Natur ich wegen Mangel an der erforderlichen Geräthschaft nicht bestimmen konnte. Bei'm Durchschneiden der Magenhäute zogen sich diese stark zurück, so daſs sie den Inhalt gleichsam auspreſsten. An den inneren Magenwandungen hieng viel saurer Schleim, und die Parthien

des Magen-Inhaltes, welche mit der Schleimhaut des Magens in Berührung waren, hatten eine breiige Consistenz, eine dunkel gelbgrüne Farbe, und einen sehr sauren Geruch und Geschmack; im Innern war der zusammengeballte Inhalt noch fast ganz unverändert, verbreitete jedoch neben dem eigenthümlichen des Salates, schon einen sauren Geruch. Auch hier war die Erweichung des Lattigs an der grofsen Curvatur, und in dem Pförtnertheile am weitesten vorgerückt. Die peristaltischen Bewegungen des Magens waren kaum bemerklich, die des Darmkanals aber aufserordentlich heftig, und so lange anhaltend, bis der Darm seine Wärme gänzlich verloren hatte; ja diese Bewegungen dauerten selbst noch fort, nachdem der Darm schon von seinem Mesenterium losgetrennt war, was ich auch schon öfter an andern Thieren, selbst an fleischfressenden wahrgenommen habe.

Der Magen-Inhalt wurde ausgeprefst und mit ein wenig Wasser ausgewaschen, dann filtrirt. Das Filtrat zeigte eine grünlich-gelbe Farbe, war etwas trüb, und besafs einen pflanzenhaften, kaum merklich thierischen Geruch. Es wurde durch folgende Reagentien geprüft:

Salpersäure: keine Veränderung.
Blausaures Eisenkali: ohne Wirkung.
Aetzkali: kaum merkliche Trübung.
Salzsaures Zinn: weifsen flockigen Niederschlag.
Schwefelsaures Kupfer: unverändert.
Alaun mit Kochsalz: ohne Veränderung.
Salzsaures Eisen-Oxyd: gelb-braune Farbe.
Sublimat: nichts.
Essigsaures Blei: mäfsiges Magma, gelblich.
Galläpfel-Tinktur: mäfsig gelbliche, flockige Fällung.
Jod: braune Färbung.
Lackmus: starke Röthung.

Aus diesem Verhalten folgt der geringe Gehalt an thierischer Materie in dem Filtrate. Ein anderer Theil desselben wurde zur Trockene abgedampft. Während dem Sieden bildete sich eine einzige grofse Flocke, und der

Dampf verbreitete einen säuerlichen pflanzenhaften Geruch. Der Rückstand stellte ein klebriges gummöses Extrakt von gelb - bräunlicher Farbe dar, und roch wie Pflanzen-Extrakt; er war zäh, liefs sich nach Art einer gesättigten Gummilösung in Faden ziehen. Dieser extraktartige Rückstand wurde mit Weingeist ausgezogen; der Weingeist färbte sich gelbbraun, und wurde abgedampft, wo noch ein röthlich-brauner harzartiger, nicht unangenehm riechender Rückstand in geringer Menge übrig blieb, welcher etwas Feuchtigkeit aus der Luft anzog, und auf der Zunge anfangs einen scharfen salzigen Geschmack erregte, später nicht unangenehm schmeckte, und sich vollständig in kaltem Wasser auflösen liefs. Diese Auflösung röthete noch mäfsig Lackmus, brauste merklich mit kohlensaurem Natron, trübte sehr stark das salpetersaure Silber, und verhielt sich zu den übrigen Reagentien wie das Osmazom. Nach einiger Zeit setzte sie einige pulverförmige Flöckchen ab, die aber wegen der ganz unbedeutenden Menge nicht weiter untersucht werden konnten; bei Zusatz von Weingeist aber gänzlich verschwanden, wefshalb ich sie für eine harzartige Substanz hielt.

Der nicht in Weingeist lösliche Theil des ersten Rückstandes betrug sehr viel, war gleichfalls harzartig und von blafsgelber Farbe; er zog keine Feuchtigkeit an, und löste sich bis auf einige bräunliche Flocken, welche sich zu Boden begaben, in kaltem Wasser. Die Auflösung wurde filtrirt, worauf sie ganz klar wurde, und eine schöne gelbe Weinfarbe annahm. Sie trübte sich nur schwach mit Galläpfel-Tinktur, blieb gegen Sublimat unverändert, wurde nur mäfsig durch das salzsaure Zinn, und gar nicht getrübt durch schwefelsaures Kupfer, und verhielt sich überhaupt dem Speichelstoff sehr analog. Die sehr wenigen, weder in Wasser noch in Weingeist löslichen Flocken waren so gering, dafs ich sie nicht weiter untersuchen konnte, indem sie sich ganz in dem Druckpapier, wodurch die wässerige Auflösung filtrirt wurde, verloren hatten; sie bestsnden wahrscheinlich nicht in Eiweifsstoff, sondern in Mukus, weil keine Reaktion Eiweifsstoff verrathen hatte.

Garten-Salat und Milchbrod wurden künstlich behandelt, der Lattig wurde zerschnitten, und das Brod gekäut, und hierauf noch etwas Speichel in das Glas zugesetzt, worin das Gemenge enthalten war. Nach einiger Zeit wurde von dem künstlichen Magensafte beigegossen, und das Ganze in der Hand erwärmt. Nach ein paar Stunden hatte sich eine graulich-weifse Flüssigkeit in dem Glase gebildet, und der Lattig sowohl als das Brod waren äufserlich schon sehr erweicht, im Innern aber noch wenig verändert. Es wurde wieder von dem künstlich verdauenden Produkte beigesetzt, und das Gläschen fortwährend in der Handwärme erhalten, und einigemal sein Inhalt mit einem Glasstabe umgerührt. Nach 8 Stunden hatte das künstliche Chymifikat seinen eigenthümlichen Pflanzengeruch bedeutend verloren, eine dunkle, etwas grünliche Farbe angenommen, und eine breiartige Consistenz erhalten. Das Glas wurde nun ausgeleert, sein Inhalt ausgeprefst, und mit etwas Wasser verdünnt, dann filtrirt. Das Filtrat hatte denselben Geruch, wie jenes vom natürlichen Chymus, eine blafsgelbe, etwas weifsliche Farbe, und war etwas trüblich. Gegen Reagentien verhielt es sich, wie folgt:

Salpetersäure: ohne Veränderung.
Blausaures Eisenkali: nichts.
Aetzkali: kaum bemerkbare Trübung.
Salzsaures Zinn: ohne Erfolg.
Schwefelsaures Kupfer: nichts.
Alaun mit Kochsalz: }
Salzsaures Eisen-Oxyd: } wie oben.
Sublimat: }
Essigsaures Blei: starke weifse Trübung.
Galläpfel-Tinktur: starke milchigte Trübung, und geringen Niederschlag.
Jod: wie bei obigem Filtrate.
Lackmus: starke Röthung.

Der übrige Theil des Filtrates wurde gleichfalls bis zur Trockene abgedampft, und hinterliefs verhältnifsmäfsig viel mehr trockenen Rückstand, als das Filtrat der Magen-Contenten. Dieser war gelblich braun, besafs gleichfalls

einen Geruch wie die Pflanzen-Extrakte, und zog die Feuchtigkeit der Athmosphäre etwas an. Der trockene Rückstand wurde behandelt, wie der vorige, lieferte auch dieselben Resultate, wefshalb seine Geschichte hier nochmals ausführlicher zu geben, für unnöthig erachtet wird.

Versuch XI.

(Mit rohem weifsem Kraut und rohen Kartoffeln.

Ein Kaninchen wurde drei Tage hindurch mit rohem Weifskraut und Kartoffeln gefüttert, welches ihm trefflich schmeckte. Am dritten Tage, nachdem es einige Stunden zuvor noch eine ansehnliche Menge von dieser Nahrung verzehrt hatte, wurde es durch einen Schlag in das Genick getödtet. Nach Eröffnung der Bauchhöhle wurde die peristaltische Bewegung des Darmkanals immer intenser, weniger wurde sie am Magen beobachtet. Dieser war stark ausgedehnt, und mit Speise angefüllt. Bei'm Einschneiden zogen sich die Häute stark zurück. In dem blindsackigen Theile befand sich ein ziemlich flüssiges, noch wenig verändertes Mandukat; an den Wandungen der übrigen Portionen des Magens waren die Contenten sehr erweicht, im Innern des Ballens aber noch wenig verändert; in der Gegend des Pförtners hieng sehr viel saure Mukosität der Schleimhaut an. Der Gesammt-Inhalt des Magens hatte eine mäfsige Consistenz, eine dunkel gelbbraune Farbe, und einen widerlich sauren, beinahe fäulenden, sehr durchdringenden Geruch, und einen stark sauren Geschmack, gleich dem, welchen die kürzlich nach der Mahlzeit ausgebrochenen Speisen zu erregen pflegen.

Es ist dieses der erste Versuch, bei welchem das künstliche Chymifikat wesentlich von dem natürlichen verschieden ausfiel, ich wandte daher alle Aufmerksamkeit an, um auf den Grund dieser Abweichung zu kommen, um so mehr, da an dem ganzen Cadaver des Thieres nichts Normwidriges beobachtet werden konnte. Die Magen-Contenten wurden mit etwas Wasser verdünnt und ausgeprefst; ich erhielt eine gelbbraune Flüssigkeit, die Lackmus stark

röthete. Diese wurde der Destillation unterworfen, und lieferte eine ganz klare wasserhelle Flüssigkeit von einem äufserst penetranten widerlichen Geruch, nicht unähnlich dem des ranzigen Fettes, und einem ölartigen Geschmacke. Das Destillat röthete Lackmus, wurde nicht verändert durch salpetersaures Silber, entwickelte mit Kali einen äufserst angenehmen ätherischen Geruch, mit Kalkwasser einen Aefelgeruch, mit Alkohol einen butterartigen ätherischen; Schwefelsäure entwickelte einen essigsauren Geruch. Mit kohlensaurem Baryt digerirt und abgedampft, verrieth sich die Buttersäure ebenfalls durch ihren Geruch. Dem zufolge enthielt das Destillat viel Buttersäure, Essigsäure, aber keine Salzsäure. Das Vorkommen der Buttersäure, und der grofse Unterschied zwischen dem natürlichen und künstlichen Chymifikate, der sich schon in den physischen Eigenschaften derselben zu erkennen gab, bestimmte mich, die weitere chemische Analyse der Chymifikation aufzugeben, und Versuche der künstlichen Chymifikation mittelst Buttersäure anzustellen.

Nicht ohne Mühe verschaffte ich mir eine geringe Quantität Buttersäure auf folgende Art: Ganz frisch bereitete Kuhbutter wurde mit Aetzkali-Lauge (Meister-Lauge) zusammengerührt, erwärmt, und allmählig bis zum Sieden erhitzt. Der siedenden Flüssigkeit wurden so lange geringe Portionen von jener Lauge unter Umrühren zugesetzt, bis sie die Consistenz einer gesättigten Leimauflösung erhielt, und eine gallertartige, in Consistenz dem Stärkmehlkleister nicht unähnliche Masse darstellte, wo sie dann bei'm Erkalten kein Fett mehr absetzte, und vollständig verseift war. Hierauf wurde die Seife in Wasser gelöst, und mit wässeriger Weinsteinsäure zersetzt; dann die Flüssigkeit sorgfältig filtrirt. Hiebei ist zu bemerken, dafs die Seife ja gehörig mit Wasser verdünnt, und aufgelöst werde, damit bei'm Zersetzen derselben durch Weinsteinsäure nicht ein breiartiger Kleister entstehe, von welchem eine Flüssigkeit zu erhalten, es fast unmöglich wäre. Die erhaltene filtrirte Flüssigkeit wurde in eine Retorte gebracht, in welcher sich einige Glasscherben befanden, um das heftige

Stofsen und stürmische Aufwallen der siedenden Flüssigkeit zu verhindern. Die Destillation wurde hierauf im Sandbade vorgenommen, und die hermetische Verschliefsung der Fugen am Retortenhalse vermieden, damit der Apparat nicht Schaden leide; denn bei genauer Verschliefsung und nur etwas starkem Feuer springen die Gläser unter ziemlich heftiger Explosion.

Das auf diese Weise erhaltene Destillat war wasserhell, öligt anzufühlen, von einem sauren Geschmack, und einem ranzigen Buttergeruche. Es wurde mit Barytwasser gesättigt, die Flüssigkeit filtrirt, und bis auf Weniges abgedampft, hierauf mit Phosphorsäure versetzt, wobei sich auf der Oberfläche der wenigen Flüssigkeit eine ölartige Substanz bildete, welche in fast ganz reiner Buttersäure bestand, und leicht durch einen Heber weggenommen werden konnte. Das Uebrige wurde der Destillation unterworfen, und lieferte noch eine ansehnliche Menge Buttersäure.

Die auf angegebene Weise erhaltene Säure röthete sehr stark Lackmus, erregte auf der Zunge einen scharfen ätzenden Geschmack, nicht unähnlich dem, welchen eine wässerige Lösung von Kalihydrat, Alkohol, Aether u. dgl. hervorzurufen pflegen, und verbreitete einen sehr durchdringenden ranzigen Geruch.

Man kann die Buttersäure noch auf einem kürzeren Wege darstellen; sie scheidet sich nämlich aus, wenn saponifizirte Butter mit Weinsäure versetzt, die entstandene Flüssigkeit filtrirt, mit Barytwasser sättigt, und bis auf weniges Flüfsige abgedampft, und dieses mit Phosphor- oder Schwefelsäure behandelt wird; die Buttersäure schwimmt als eine ölartige Flüssigkeit oben auf.

Um nun zu beweisen, dafs die Buttersäure allein die Ursache war, nach welcher bei Versuch XI. eine auffallende Differenz zwischen dem natürlichen und künstlichen Chymifikate entstand, wurde ein Stück getrokneter Schleimhaut vom Kalbslaab-Magen zerschnitten, in ein zu verstopfendes Gläschen gebracht, und mit Buttersäure übergossen;

das Ganze in gelinder Wärme digerirt. Die Häute schrumpften etwas ein, und lösten sich bei nachherigem Zusatze von Wasser zu einer grauweifsen consistenten mukösen Flüssigkeit auf.

Versuch XII.

Es konnte möglich seyn, dafs die Erzeugung der Buttersäure bei obigem Kaninchen auf idiosynkrasischem oder sonstigem individuellem Verhältnisse beruhte; daher wurde ein anderes Kaninchen mit rohem Weifskraut und rohen Kartoffeln zwei Tage lang gefüttert, und, wie das vorige, am dritten Tage, nachdem es in den Morgenstunden eine ansehnliche Portion davon verzehrt hatte, durch einen Schlag auf den Kopf getödtet. Bei Eröffnung der Bauchhöhle verhielten sich die Eingeweide, wie bei dem vorigen Kaninchen. Der Magen enthielt in dem Speiseröhrentheile noch ein beinahe unverändertes Mandukat mit ziemlich vieler Flüssigkeit vermischt; im Pförtnertheile fand sich ein festerer, fast ganz trockener Ballen. Das ganze Content hatte eine gelbgrüne Farbe, einen sehr sauren Geruch nebst dem eigenthümlichen des Thieres, und erregte auf der Zunge einen heftig sauren Geschmack; ganz besonders aber jene Portionen, welche mit den Magenwandungen zunächst in Berührung waren, wo sich noch eine bedeutende Menge ungemein sauren Schleimes befand.

Der gesammte Magen-Inhalt wurde mit Wasser verdünnt, ausgeprefst und filtrirt; die Filtration ging aber sehr schwirig von Statten. Das Filtrat hatte eine graulichweifse, in's Gelbliche spielende Farbe, setzte aber, ungeachtet die Filtration mit Druckpapier vollzogen wurde, einen blafsgelben Theil auf den Boden des Gefäfses ab, und die darüber stehende Flüssigkeit ging mit der Luft in blafs Rosenroth über.

Ein Theil dieses Filtrates wurde zu Reagentien verwendet, und verhielt sich hiebei, wie folgt:

Salpetersäure: mehr in's Röthliche spielende Farbe.

Blausaures Eisenkali: bei'm Hinzugiefsen etwas turbulent, ohne sonstige Veränderung.

Sublimat: keine bemerkbare Veränderung.
Essigsaures Blei: starke milchigte Trübung und flockige Fällung.
Salzsaures Eisen-Oxyd: aufser einer schmutzig gelblich-grünlichen Färbung keine Wirkung.
Salzsaures Zinn: pfirsichrothe Farbe.
Schwefelsaures Kupfer: grüne Farbe.
Alaun mit Kochsalz: ohne Veränderung.
Salpetersaures Silber: sehr starke milchigte Trübung, und in's Pfirsichrothe spielende starke Fällung, am Lichte bläulich werdend.
Galläpfel-Tinktur: schwache Trübung ohne Fällung.
Lackmus: sehr starke Röthung.
Jod-Tinktur: keine Bläuung.
Salzsäure: erhöhte rosenrothe Farbe.

Ein anderer Theil des Filtrates wurde der Destillation unterworfen, und erlitt durch die Siedhitze eine bedeutende **Trübung**, mit Erhöhung der Farbe. Die Destillation wurde bis zur Hälfte der Flüssigkeit fortgesetzt.

Das Destillat war klar und farbenlos, hatte den Geruch der über Pflanzen abgezogenen Wässer, einen faden Geschmack, röthete nicht Lackmus, trübte nicht salpetersaure Silberlösung, veränderte die Auflösung von salzsaurem Eisen-Oxyd nicht, und wurde auch nicht durch Galläpfel-Tinktur getrübt; es verhielt sich demnach beinahe, wie eine gewöhnliche wässerige Flüssigkeit.

Der Rückstand in der Retorte, welcher beiläufig die Hälfte des Ganzen betrug, und noch sehr flüssig war, wurde mit Schwefelsäure vermischt, wobei er einen rein essigsauren Geruch verbreitete, und eine rothbraune Farbe annahm. Ein anderer Theil dieses Rückstandes wurde sehr stark von dem salpetersauren Silber getrübt, und da der gesammte Inhalt der Retorte noch stark Lackmus röthete, so wurde ein dritter Theil desselben mit Barytwasser gesättigt, und bis auf weniges Flüssige abgedampft, hierauf mit Phosphorsäure behandelt. Es zeigte sich keine Spur von Buttersäure, die sich so leicht durch ihren penetranten Geruch zu verrathen pflegt.

Aus der bisherigen Analyse ergiebt sich, dafs die Magen-Contenten in diesem Falle keine Buttersäure, wohl aber Essigsäure und besonders viel Salzsäure enthielten, und dafs der Schlufs wohl erlaubt seyn dürfte: die Bildung der Buttersäure bei Versuch XI habe auf einer individuellen Eigenthümlichkeit beruht.

Endlich wurde der Rest des Filtrates bis zur Trockene abgedampft. Ich erhielt eine braune, harzige, den Pflanzen-Extrakten sehr ähnliche Materie in äusserst unbedeutender Menge, die an der Luft wieder feucht wurde. Diese Materie wurde mit Weingeist digerirt, filtrirt und wieder zur Trockene bei gelinder Wärme abgedampft, sie hinterliefs eine rothbraune aromatisch riechende, die Feuchtigkeit der Luft stark anziehende Substanz, welche sich vollständig in Wasser löste.

Der nicht in Weingeist lösliche Theil löste sich zum Theil in Wasser, ähnlich dem Speichelstoff, zum Theil blieb er ungelöst, und stellte grofse graue Flocken dar, die zwischen den Fingern gerieben, diesen gleich dem Schleime grofse Schlüpfrigkeit mittheilte. Zur nähern Untersuchung war diese Materie in zu geringer Menge vorhanden.

An festen Bestandtheilen enthielt das Filtrat demnach Osmazom (vielleicht mit etwas Extraktivstoff vermischt), Speichelstoff, oder eine ihm analoge Materie, und endlich eine, weder in Weingeist noch in Wasser lösliche graue Substanz, Mukus.

Auf dem Filter blieb noch eine pulverige weifsgraue Materie, die durch Jod stark gebläut wurde, mithin unverändertes Stärkmehl der Kartoffeln enthielt.

Da die beiden Versuche XI und XII, obgleich an gleichen Thieren und mit gleichen Nahrungsmitteln angestellt, dennoch verschieden ausfielen, und diese Verschiedenheit hauptsächlich zwischen den Säuren, welche von der Schleimhaut des Magens abgesondert wurden, statt hatte, so wurden rohes Weifskraut und rohe Kartoffeln gekäut, und eine Portion davon mit Essigsäure und Buttersäure, eine andere mit Salzsäure und Essigsäure künstlich

chymificirt; und zwar wurde die Buttersäure in der Art angewendet, dafs in ihr Magenschleimhaut vom Laabmagen eines Kalbes zuvor aufgelöst wurde, womit dann das Mandukat befeuchtet, und die Essigsäure rein für sich tropfenweifse zugegossen wurde. Die Salz- und Essigsäure wurden bei dem zweiten Mandukate in der gewöhnlichen Form angewendet. Beide wurden hierauf einer und derselben Temperatur ausgesetzt (30° Wärme).

Es währte nicht lange, so fing das erste Mandukat an, sich gelbbräunlich zu färben, indefs das zweite eine gelblich grüne, sich in's Röthliche ziehende Farbe annahm. Nach neunstündiger Digestion wurden beide Gläser entleert, von denen ich das, welches Buttersäure enthielt, mit A, und das andere mit B bezeichne. Die Contenten von A hatten ihre oben angegebene Farbe beibehalten, verbreiteten einen eckelhaften widrigsauren Geruch, und erregten einen sauren, kratzenden Geschmack auf der Zunge; der Inhalt von B war noch von derselben Farbe, wie sie oben geschildert wurde, roch und schmeckte nicht unangenehm sauer, thierisch, doch fehlte Beiden der eigenthümliche Geruch der Kaninchen, der, wie mir scheint, von Benzoe herrührt; denn wurden die beiden künstlichen Chymifikate mit ein wenig Benzoesäure vermengt, so erzeugte sich der völlige widerwärtig süfslich-saure Geruch dieser Thiere. es dürfte demnach von der Magenschleimhaut dieser Thiere neben den schon erwähnten Säuren während der Verdauung auch noch die Benzoesäure abgesondert werden.

Beide Chymifikate wurden mit Wasser verdünnt, ausgeprefst und filtrirt; letzteres Geschäft gelang bei Beiden nur sehr schwierig, und Beide hinterliefsen ein grauweifses Pulver, welches in Wasser zertheilt, stark von Jod gebläut wurde. Das Filtrat von A hatte eine bräunliche, etwas in's Gelbe übergehende Farbe, war trüb, hatte den eckelhaften Geruch der Contente und röthete mäfsig Lackmus; das von B war gelbbraun, röthlich, roch stark thierisch, war ebenfalls trüb, und röthete Lackmus stark. Sie wurden zu Reaktionen verwendet, und verhielten sich zu Reagentien auf folgende Weise:

Filtrat A.

Salpetersäure: pfirsichrothe Farbe.

Blausaures Eisenkali: nichts.

Sublimat: nur bei großer Aufmerksamkeit kaum bemerkbare Trübung, bald wieder verschwindend.

Essigsaures Blei: sehr viele käsigte gelblichweiße Flocken.

Salzsaures Zinn: entfernt in's Pfirsichrothe.

Alaun mit Kochsalz: keine Wirkung.

Schwefelsaures Kupfer: nichts außer der grünen Färbung.

Salzsaures Eisen-Oxyd: mäßige Röthung ohne Trübung.

Salpetersaures Silber: käsigte gelblichweiße Fällung, mit klarer überstehender Flüssigkeit.

Galläpfel-Tinktur: starke gelblichweiße Trübung, und nur geringe Fällung, welche erst einige Zeit nach dem Hinzugießen erfolgte.

Da sich gefunden hatte, daß sowohl das Filtrat des natürlichen Chymus von Versuch XII, als das des künstlichen mit Salz- und Essigsäure bereiteten, eine röthliche Farbe zeigte, welche durch Zusatz von Salzsäure sehr merklich erhöht wurde, so goß ich auch dem Filtrate A etwas Salzsäure zu, welche augenblicklich eine lebhaft rosenrothe Farbe zum Vorschein kommen ließ. Auch durch blose Behandlung des Mandukats mit Salzsäure erzeugte sich diese rothe Farbe; sie ist mithin nicht einer thierischen, sondern einer vegetabilischen Substanz zuzuschreiben, aber zugleich auch von solcher Beschaffenheit, daß nur allein die Salzsäure die schöne rosenrothe Farbe zu bewirken vermag; denn Salpetersäure rief Pfirsichröthe, Schwefelsäure dunkle Röthe hervor; indeß die Essig- und Buttersäure keine Röthung bewirkten.

Filtrat B.

Salpetersäure: stark pfirsichroth.

Salzsäure: hoch rosenroth.

Schwefelsäure braunroth, starke Fällung.

Blausaures Eisenkali: nichts.
Sublimat: unverändert.
Essigsaures Blei: starke Fällung und milchigte Trübung.
Salzsaures Eisen-Oxyd: grünlich gelbliche Färbung.
Salzsaures Zinn: Pfirsichblüthfarbe, ohne Trübung und Fällung.
Schwefelsaures Kupfer: bekannte Färbung.
Alaun mit Kochsalz: ohne Wirkung.
Salpetersaures Silber: sehr starke, beinahe magmaartige, weifsliche Trübung und Fällung.
Galläpfel-Tinktur: mäfsige Trübung ohne alle Fällung.
Lackmus: starke Röthung.

Durch Abdampfen des Filtrates, und nachheriges Lösen der abgedampften Masse in Weingeist und Wasser wurden genau von beiden Filtraten A und B dieselben Produkte erhalten, wie bei dem Filtrate des natürlichen Chymus, nur schienen sie um etwas mehr an festen Bestandtheilen hinterlassen zu haben.

Man sieht aus diesen Versuchen, dafs, besonders in Hinsicht der festen Bestandtheile kein wesentlicher Unterschied obwaltet, ob Essig- und Salzsäure, oder Buttersäure und Essigsäure während der Magen-Verdauung abgesondert werde; Speichelstoff, Osmazom, und wahrscheinlich Pflanzen-Extrakt, nebst Mukus sind immer die festen Hauptbestandtheile des Magen-Inhaltes. Da die Buttersäure sehr reich an Wasserstoff ist, so scheint sie in einiger Beziehung die Salzsäure ersetzen zu können, und auch keinen wesentlichen Unterschied im Prozesse der Magen-Verdauung zu begründen.

Versuch XIII.

(Mit vegetabilischem Kleber und einer Gans.)

Vegetabilischer Kleber wurde durch Kneten und Auswaschen eines festen Teiges aus Waizenmehl unter einem Wasserstrahle gewonnen. Mit ihm wurde eine starke Gans Abends 9 Uhr gestopft. Den Morgen des andern Tages 8 Uhr erhielt die Gans auf gleiche Weise eine Portion

Kleber, welche einige Unzen an Gewicht betragen haben mochte; um 12¼ Uhr Nachmittags wurde sie hierauf geschlachtet.

Im Drüsen-Magen fand sich eine gelbweifse, flockige, käsförmige und etwas zitternde Masse und eine grauweifse Flüssigkeit in ansehnlicher Menge; das Ganze hatte einen schwachen Geruch, welcher den Gänsen eigenthümlich ist, nebst einem bedeutend sauren; die Flüssigkeit erregte einen schwach säuerlichen, etwas herben, und bedeutend salzigen Geschmack auf der Zunge, und röhtete stark Lackmus. Auch die Schleimhaut des Drüsen-Magens röthete, besonders in der Nähe des Muskel-Magens, Lackmus nicht minder. Die Schleimbälge dieses Magens waren sehr zahlreich und stark entwickelt; aus ihnen liefs sich in nicht geringer Menge ein sehr consistenter Schleim herausdrücken, ja sogar sah ich ihn aus einigen der Bälge freiwillig herausquellen. Um zu erfahren, ob diese muköse Substanz sauer reagire, wurde die Schleimhaut vorsichtig und so lange mit kaltem Wasser abgespühlt, bis sie Lackmus nicht mehr veränderte; der hierauf sanft ausgedrückte Schleim röthete mäfsig Lackmus.

Der Muskel-Magen enthielt ein Gemisch aus Quarzsand, Strohhalmen und erweichtem Kleber, welches stark befeuchtet war, und Lackmus sehr stark röthete; besonders gilt auch dieses wieder mehr im Darmendstücke.

Das Duodenum enthielt einen fast homogenen, schleim- und gallertartigen Brei von blafsgelber Farbe, schwachem Geruche, und bitterem Geschmacke, der noch bedeutend Lackmus röthete. Die Gallenblase war mit einer schmutziggrünen Galle ganz angefüllt.

Die Contenten beider Magen wurden gemischt, mit vielem Wasser verdünnt und ausgeprefst. Der sich auf dem leinenen Seihzeuge befindende Rückstand bestand in vielen Schleimklumpen, Sand etc. und noch ungelöstem Kleber. Die ausgeprefste Flüssigkeit war trüb, von gelblichweifser Farbe, und machte in der Ruhe einen ansehnlichen Bodensatz. Hierauf wurde sie durch Druckpapier

filtrirt; das Filtrat war trüb, von bläulich-weifser Farbe, fast geruchlos, und von fadem, etwas salzigem Geschmacke; es röthete wegen zu grofser Verdünnung Lackmus nicht mehr. Zu Reagentien verhielt es sich folgender Art:

Salpetersäure: gelinden Schaum.
Salzsäure: helle Flüssigkeit.
Sublimat: viele weifse Flocken und flockigen Niederschlag.
Alaun mit Kochsalz: ohne Wirkung.
Blausaures Eisenkali: keine Veränderung.
Essigsaures Blei: schwache milchigte Trübung.
Salzsaures Zinn: kaum bemerkbare Trübung.
Schwefelsaures Kupfer: ohne Veränderung.
Salzsaures Eisen-Oxyd: keine Wirkung.
Salpetersaures Silber: starke milchigte Trübung, und viele weifse Flocken mit Niederschlag.
Galläpfel-Tinktur: sehr starken gelblichen zusammenhängenden, den Wandungen des Glases anklebenden Niederschlag mit überstehender milchigter Flüssigkeit.

Der noch übrige geringe Theil des Filtrates wurde langsam zur Trokene abgedampft, und hinterliefs eine klebrige Masse in geringer Menge, von einer schwachgelben Farbe, ähnlich dem Kässtoffe. Der trockene Rückstand wurde mit Weingeist ausgezogen, worin sich aber wenig löste, und damit eine grauliche Flüssigkeit bildete, welche abgedampft einen gelben Rückstand liefs, der stark die Feuchtigkeit der Luft anzog, sich in Wasser bis auf einige blafsgelbe Flöckchen auflöste, und mäfsig Lackmus röthete. Bei seinem Auflösen in Wasser färbte sich dieser Rückstand anfangs etwas milchigt, worauf sich dann die Flöckchen bildeten. Die Auflösung wurde filtrirt, und mit einigen Reagentien das Filtrat geprüft; hiebei verhielt es sich, wie folgt:

Salzsaures Zinn:
Essigsaures Blei:
Schwefelsaures Kupfer
} nicht im Geringsten eine Veränderung.
Salpetersaures Silber sehr starke weifse Trübung, flockige Fällung.

Salzsaures Eisen-Oxyd: mäſsige Röthung, ohne sonstige Wirkung.
Gallus-Tinktur: magma-artiges Gerinsel, zusammenhängender klumpigter Niederschlag von gelber Farbe.
Sublimat: schwache Trübung.
Alaun: ohne Wirkung.
Schwefelsäure: entwickelte einen rein sauren Geruch.

Die auf dem Filter gebliebenen Flöckchen konnten wegen zu geringer Menge nicht untersucht werden, selbst bei Verbrennung des getrockneten Filters konnte ich nichts Besonderes gewahr werden.

Der nicht in Weingeist lösliche Theil des Rückstandes wurde in Wasser gelöst und filtrirt, wobei einige graue Flocken auf dem Filter blieben. Das Filtrat war fast völlig wasserhell, und spielte nur bei sehr aufmerksamer Betrachtung etwas in's Gelbe; Gallus-Tinktur trübte dasselbe milchigt, ohne aber einen Niederschlag zu bewirken, die Säuren lieſsen es unverändert, und gegen Metallsalze verhielt es sich dem Speichelstoff analog, Lackmus wurde dadurch nicht affizirt.

Gleichzeitig, als die Gans die letzte Portion Kleber erhielt, brachte ich von demselben in ein Glas und setzte es einer gleichförmigen Temperatur von 32° R. aus. Der Kleber ballte sich zusammen und der Speichel umspühlte ihn. Nach einer halben Stunde wurde, ohne daſs an dem Kleber eine Veränderung wahrzunehmen gewesen wäre, von dem künstlichen Magensafte zugesetzt, bald darauf nahm der Kleber an jenen Stellen seiner Oberfläche, welche mit der sauren Flüssigkeit in Berührung waren, eine gelbe Farbe an, gleich der, welche die noch nicht aufgelösten Portionen im Drüsen-Magen der Gans gezeigt hatten. Es währte nicht lange, so fing die Flüssigkeit um den Kleberballen herum an, eine gelbweiſse Farbe zu erhalten, die von dem in ihr aufgelösten Kleber herrührte. Nach 4 Stunden, während welcher Zeit in gemessenen Zwischenräumen von dem künstlichen Magensafte zugegossen wurde, war bei'm Umrühren fast aller Kleber in eine breiigte Masse verwandelt, worauf das Glas ausgeleert

wurde. Der so erhaltene künstliche Kleber-Chymus hatte eine gelbweiſse Farbe, einen schwach thierischen Geruch, einen sauren, etwas herben Geschmack, und röthete Lackmus sehr stark. Das Ganze wurde hierauf mit Wasser zusammengerührt, gehörig verdünnt und filtrirt; welche letztere Operation aber sehr schwer zu bewerkstelligen war. Auf dem Filter blieben noch einige flockenartige Stücke ungelösten Klebers mit Schleimklumpen vermengt.

Das Filtrat war trüblich, gelblich-bläulichweiſs, und verhielt sich zu Reagentien folgendermaſsen.

Salpetersäure: sehr starke weiſse Trübung.

Salzsäure: schwache Trübung, bei Zusatz von Salzsäure verschwindend.

Blausaures Eisenkali: sehr starke gelblichweiſse Trübung mit bräunlichem klumpigem Niederschlage.

Aetzkali: starke Trübung und flockige Fällung.

Salzsaures Zinn: Trübung ohne Fällung, opalisirend.

Essigsaures Blei: schwache milchigte Trübung.

Alaun: sehr schwache bläuliche Trübung.

Alaun mit Kochsalz: magma-artiges milchweiſses Gerinsel.

Schwefelsaures Kupfer: kaum merkliche Trübung.

Salzsaures Eisen-Oxyd: starke Trübung von schmutzig-gelber Farbe, und Niederschlag.

Salpetersaures Silber: starke milchigte Trübung und Flocken.

Sublimat: starkes weiſses Magma.

Gallus-Tinktur: gelblich-weiſses Magma.

Weingeist: keine Wirkung.

Ein anderer Theil des Filtrates wurde zur Trockene abgedampft, er lieferte verhältniſsmäſsig viel mehr eines trockenen gelben Rückstandes, als das Filtrat des natürlichen Chymus, und es bildete sich während des Abdampfens ein Häutchen. Die abgedampfte Masse wurde mit Weingeist ausgezogen, welcher sich damit gelbbraun färbte; die weingeistige Lösung wurde abgedampft und lieſs einen gelben klebrigen Rückstand in geringer Menge, der stark die Feuchtigkeit aus der Atmosphäre anzog. Er wurde in

Wasser gelöst, wobei mehrere graulich-gelblichweifse Flöckchen ungelöst blieben, und anfangs der Flüssigkeit ein trübes, gelblichweifses Ansehen gaben, später aber sich zu Boden setzten. Die Flöckchen scheinen Gliadin gewesen zu seyn, welches sich in Weingeist aufgelöst hatte, durch Wasser aber daraus geschieden wurde; denn vermischte ich den weingeistigen Auszug mit Wasser, so wurde dasselbe milchigt; Harz waren sie schwerlich; denn sie zeigten bei'm Verbrennen des getrockneten Filters gar keinen Einflufs, weder auf die Flamme noch auf den Geruch; Fett waren sie keineswegs, weil sie den Aether nicht affizirten. Zu Reagentien verhielt sich der in Wasser gelöste weingeistige Rückstand, wie der bei dem Filtrate des natürlichen Chymus.

Der nicht in Weingeist lösliche Theil des trocknen Rückstands betrug verhältnifsmäfsig sehr viel, und stellte einen harzartig klebenden grauweifsen Ballen dar, welcher sich leicht und völlig in Wasser löste. Säuren, Gallus-Tinktur und die Metallsalze fällten die Lösung stark weifs; daher man von ihr nicht sagen kann, sie bestehe in Speichelstoff.

Es mufs bemerkt werden, dafs das Filtrat des natürlichen Chymus seiner zu geringen Menge wegen aufserordentlich mit Wasser verdünnt werden mufste, und dafs dagegen die Filtration des mit Wasser verdünnten künstlichen Chymus nur durch grobes Fliefspapier bewerkstelligt werden konnte; welcher Umstand bei Vergleichung der reaktionellen und analytischen Resultate beider Chymifikate sehr zu berücksigen ist. Während Salpetersäure und blausaures Eisenkali das erste Filtrat gar nicht affizirten, wurde das zweite auffallend durch diese beiden Reagentien getrübt, hieran konnte wohl noch nicht ganz gelöster Kleber oder stärkere Sättigung im zweiten Filtrate Ursache seyn u. s. w.

Da indessen die chemische Beschaffenheit der natürlichen und künstlichen Chymifikate nicht bei allen bisherigen Versuchen ganz genau übereinstimmte, und dieses besonders bei vegetabilischen Nahrungsstoffen der Fall war,

so scheint mir geeignet, hier die chemische Natur des künstlichen Magensaftes anzuführen, um sie mit der des natürlichen vergleichen zu können.

Natur und Beschaffenheit des künstlichen Magensaftes.

Die Schleimhaut des Laabmagens eines Kalbes wurde sorgfältig abgelöst, und das an der äufsern Fläche derselben befindliche Fett wegpräperirt; hierauf die Schleimhaut auf ein ausgespanntes Seil gehängt, und bei gewöhnlicher Temperatur getrocknet, nachdem sie zuvor so lange mit kaltem Wasser ausgewaschen wurde, bis sie Lackmus nicht mehr affizirte. Hierauf wurde die getrocknete Schleimhaut in kleine Stücke zerschnitten, diese in ein Arzneiglas gebracht, mit ein wenig Wasser befeuchtet, und das verstopfte Glas an eine Temperatur von 28 - - 30° hingestellt. Nach einigen Stunden waren die Hautstücke aufgequollen, gallertartig zitternd, und alles Wasser eingesogen. Hierauf wurden einige Tropfen konzentrirter Essig-Säure und Salz-Säure zugesetzt, das Gemisch umgerührt, und wieder ruhig derselben Temperatur überlassen. Es zeigte sich nach kurzer Zeit als ein muköses Coagulum von grauweifser gelblicher Farbe, welches jetzt mit Wasser ausgewaschen, alle Eigenschaften des thierischen Mukus zu erkennen gab. Setzt man mehr Säure zu, so verliert das Gemisch immer mehr seine Schleimnatur, wird flüssiger, weniger zähe, und nimmt die grauweifse, etwas in's Gelbliche spielende Farbe an.

Die auf die angegebene Weise erhaltene Flüssigkeit röthete sehr stark Lackmus, erregte auf der Zunge neben einem sauren Geschmacke noch einen gelind herben bitterlichen, und verbreitete einen eigenthümlich starken thierischen Geruch. Sie wurde mit Wasser verdünnt und filtrirt; die Filtration gieng etwas schwierig von Statten, und hatte ein graulichweifses, in's Gelbliche gehendes, schwach opalisirendes Filtrat zur Folge.

Ein Theil dieses Filtrates wurde mit folgenden Reagentien geprüft:

Siedhitze: keine Veränderung.
Chlor: ohne alle Wirkung.
Salpeter-Säure, keine Veränderung.
Aetzkali: kaum merkiche Trübung, keine Spur von Ammoniak.
Sublimat: starke weifse Trübung.
Salpetersaures Quecksilber-Oxydul: weifses zusammenhängendes Magma.
Essigsaures Blei: sehr starke milchigte Trübung ohne eigentliche Fällung.
Blei-Essig: starke bläulich-weifse Trübung.
Eisen-Vitriol: nichts.
Salzsaures Eisen-Oxyd, braungelbe Färbung.
Schwefelsaures Kupfer: ohne Reaktion.
Salzsaures Zinn: merkliche Trübung.
Alaun: einige grofse Flocken ohne sonstige Veränderung, klare Flüssigkeit.
Alaun mit Kochsalz: ohne alle Wirkung.
Salpetersaures Silber: beinahe magma-artiges weifses Gerinsel, am Lichte braun werdend.
Galläpfel-Tinktur; gelbes Magma.
Weingeist: sehr schwache Trübung.
Lackmus-Tinktur: mäfsige Röthung. *)

Ein anderer Theil des Filtrates wurde zur Trockene abgedampft, wodurch von ihm ein blafs bräunlichgelber Rückstand in nicht bedeutend grofser Menge erhalten wurde. Während dem Abdampfen wurde die Flüssigkeit schleimig, konnte, ähnlich dem Hundespeichel oder dem Hühner-Eyweifs, in Faden gezogen werden, und verbreitete einen nicht unangenehmen sauren, und stark thierischen osmazomartigen Geruch; gegen das Ende des Abdampfens wurde die Masse beinahe syrup-artig, und stark zwischen den Fingern klebend; einer gesättigten Gummilösung ganz analog. Der ganz trockene Rückstand zog ziemlich schnell die Feuchtigkeit der

*) Es wird angemerkt, dafs das nach dem Sieden sowohl, als vor dieser Operation zugesetzte blausaure Eisen-Kali nicht im Geringsten eine Veränderung bewirkte.

Luft an sich. Er wurde hierauf mit Weingeist ausgezogen, wobei viele Häute ungelöst blieben, die sich bei'm Umrühren zusammenballten.

Die weingeistige Lösung war von schöner gelber Farbe (weinfarben), übrigens ganz klar. Sie wurde zur Trockene abgedampft, und hinterliefs sehr viel eines röthlich-braunen, sehr angenehm aromatisch riechenden, harzartigen, und die Feuchtigkeit der Atmosphäre anziehenden Extraktes. Dieses Extrakt löste sich völlig in Wasser, und die wässerige Lösung diente zu folgenden Reaktionen;

Salzsäure: aufser einigem Aufbrausen keine Veränderung.
Chlor: in's Röthliche spielende Farbe.
Sublimat: wirkungslos.
Salzsaures Zinn: viele gelbgraue Flocken.
Essigsaures Blei: dünnes, graugelbes Magma.
Blei-Essig: starke graugelbe Trübung.
Salpetersaures Quecksilber-Oxydul: graugelbes Magma.
Salzsaures Eisen-Oxyd: sehr schwache Trübung, schmutzig braungelb.
Gallus-Tinktur: gelblichweifses Magma.
Weingeist: nichts.
Lackmus-Tinktur: starke Röthung.

Die mit Weingeist erschöpfte Masse wurde mit warmem Wasser digerirt, worin sie sich bis auf einige Schleim-Klümpchen löste, welche durch Filtration von der Flüssigkeit geschieden wurden. Dieses bläulich-weifse Filtrat hinterliefs bei'm Abdampfen einen trockenen Rückstand von blafs gelblicher Farbe und gummöser Consistenz in sehr geringer Menge.

In Wasser gelöst, reagirte er folgendermafsen;

Salpeter-Säure:
Chlor:
Sublimat:
Salzsaures Eisen-Oxyd:
} ohne Veränderung.
Salzsaures Zinn: weifsflockige Trübung.
Essigsaures Blei: mäfsige weifse Trübung.

Salpetersaures Quecksilber-Oxydul: grofse und viele weifse Flocken.

Galläpfel-Tinktur: Trübung ohne Niederschlag.

Salpetersaures Silber: schwache bläulichweifse Trübung.

Lackmus: kaum bemerkbare Röthung.

Der auf dem Filter zurückgebliebene Schleim war in Essig-Säure zum Theil löslich.

Nach diesem Versuche enthält der künstliche Magensaft neben der Essigsäure und der Salzsäure an festen thierischen Bestandtheilen: Eine in Weingeist sowohl, als auch in Wasser lösliche thierische Materie, Osmazom, an welche die Säuren vorzüglich gebunden sind; eine in Wasser, nicht aber in Weingeist lösliche Substanz in geringer Menge, Speichelstoff, und zuletzt einen weder in Wasser noch in Weingeist, wohl aber in Essig-Säure lösbaren Schleim.

Endlich wurde der letzte Rest des trockenen Rückstandes eingeäschert, um dann die in der Asche enthaltenen Salze bestimmen zu können. Er blähte sich bei'm Verbrennen stark auf; verbreitete den Geruch des verbrennenden Horns, und lieferte eine schwammige, schwierig einzuäschernde Kohle. Ein Theil der Asche löste sich in Wasser, bräunte mäfsig Curkuma, bläute geröthetes Lackmus, färbte die Heidelbeer-Tinktur grün, und brauste schwach mit Säuren; mit salzsaurem Baryt gab die wässerige Lösung einen sehr schwachen unauflöslichen Niederschlag, mit salpetersaurem Silber einen sehr starken weifsen flockigten Niederschlag. Versetzte ich die Flüssigkeit mit salzsaurem Kalk, so entstand ein weifser Niederschlag in nur geringer Menge, der sich in Salzsäure löste. Die Lösung wurde erhitzt, und es bildete sich jetzt bei'm Hinzufügen von Ammoniak ein sehr geringer Niederschlag.

Dem zufolge enthielt der in Wasser lösliche Theil der Asche: wenig kohlensaures*), sehr wenig schwefel-

*) Anmerkung. Das kohlensaure Alkali kann nicht als solches in dem Magensafte vorhanden gewesen seyn, sondern hat sich durch's

saures, sehr viel salzsaures, und in unbedeutender Menge phosphorsaures Alkali.

Der andere Theil der Asche wurde in Salzsäure gelöst, hierauf vergebens auf Eisengehalt geprüft, und der noch übrige Theil der salzsauren Lösung mit Ammoniak behandelt, welches starke weifse Trübung und Niederschlag bewirkte. Die Flüssigkeit wurde filtrirt, und kleesaures Kali zugesetzt, welches eine schwache Trübung ohne eigentlichen Niederschlag bewirkte; das noch übrige Fluidum wurde abermal filtrirt, und ihm Aetzkali zugegossen, wodurch noch eine kaum merkliche Trübung verursacht wurde.

In dem in Salzsäure löslichen Theil der Asche können mithin angenommen werden: Verhältnifsmäfsig sehr viel phosphorsaurer, weniger kohlensaurer Kalk, und eine Spur von Bittererde.

Nach dieser chemischen Analyse enthält der künstliche Magensaft: 1) Essigsäure, 2) Salzsäure, 3) Osmazom, 4) Speichelstoff, 5) Mukus, 6) kohlensaures, 7) schwefelsaures, 8) salzsaures, 9) phosphorsaures Alkali, 10) phosphorsauren Kalk, 11) kohlensauren Kalk, und 12) Bittererde.

Von den Chemikern und Physiologen werden die Bestandtheile des natürlichen Magensaftes der Thiere und Menschen verschieden angegeben, und es ist auch wahrscheinlich, dafs er in verschiedenen Thieren und Menschen, zu verschiedenen Zeiten, und unter abweichenden Umständen variirt; jedoch wird er im Wesentlichen, wenigstens, was mich in dieser Beziehung meine eigenen Erfahrungen gelehrt haben, immer übereinstimmend gefunden, und namentlich in Beziehung auf den Gehalt an thierischen Materien und Salzen; was aber die Säuren betrifft, so ist schon da, wo von dem Magensafte gehandelt wurde, erinnert worden: dafs sie im nüchternen Zustande, bei leerem Magen entweder ganz fehlen, oder aber nur in sehr geringer Menge vorhanden sind; häufiger dagegen vorkommen, wenn

Verbrennen aus dem essigsauren erzeugt; denn neben freien Säuren kann kein kohlensaures Alkali bestehen.

sich Alimente oder andere fremdartige Körper in der Höhle des Magens befinden. Aus meinen Untersuchungen des natürlichen Magensaftes hat sich jedoch ergeben: dafs die Salze in dem natürlichen weit reichlicher angetroffen werden, als in dem künstlich bereiteten Magensafte, und dieser Umstand veranlafste mich, mir auf eine andere, sogleich anzuführende Art künstlichen Magensaft zu verschaffen.

Zu dem Ende wurde die getrocknete und in Stückchen zerschnittene Schleimhaut des Laabmagens eines Kalbes mit Wasser, mit kohlensaurem Natron und ein wenig kohlensaurem Kali in einem verschlossenen Glase bei der nämlichen Temperatur, wie die vorige digerirt. Nach kurzer Zeit waren die Häute aufgequollen, und alles Wasser eingesogen; das Ganze stellte nun eine mukös-gelatinöse Masse dar, von einer grauweifsen Farbe und einem sehr starken animalischen Geruche. Brachte ich jetzt eine Portion davon in Weingeist, so entstand schnell ein mehr weifses als graues festes Gerinsel, das mit Wasser ausgewaschen, sich in allen Beziehungen gerade so verhielt, als der von der lebenden Schleimhaut des Magens abgesonderte natürliche Mukus. Aehnliches hatte ich jederzeit bemerkt, nachdem die Schleimhaut mit Wasser und nur wenigen Säuren digerirt worden war, bei'm Zusatz von mehr Säure aber verliert das Gemisch immer mehr seine muköse Natur.

Wurde nun der gelatinösen Masse Essigsäure und Salzsäure zugesetzt, so entwickelten sich Blasen, ohne allem Zweifel vom kohlensauren Gase herrührend, welches durch die Verbindung der Säuren mit den kohlensauren Alkalien entstehen mufste. Dieses Gas wurde am Entweichen nicht gehindert, das Gemisch im Glase wohl umgerührt, und das Glas wieder verstopft, nachdem die Gas-Entwicklung beendet war. Hierauf wurde vorsichtig Essigsäure und Salzsäure beigemengt; das Gemisch wurde bald flüssiger, d. h. es verlor an seiner Zähigkeit, und nun wurde etwas Wasser zugesetzt, abwechselnd mit genannten Säuren, bis das Ganze als eine Masse erschien, an Farbe und Consistenz dem Inhalte des Duodenums jener Thiere sehr

ähnlich, welche mit Kleber oder Faserstoff waren gefüttert worden.

Mit Wasser verdünnt, gab diese Masse eine trübe weifsgraue, in's Gelbliche übergehende Flüssigkeit von säuerlichem und salzigem Geschmacke, und eigenem thierischen Geruche. Die Filtration ging leichter von Statten, als bei'm vorigen künstlichen Magensafte, weil weniger Schleim in der Flüssigkeit vertheilt war, und ich erhielt ein klares, schön weinfarbenes Filtrat, welches sich gegen Reagentien auf folgende Art verhielt:

Salpeter-Säure: nichts.
Chlor: in's Röthliche gehende Farbe.
Aetzkali: mäfsig viele gelblichweifse grofse Flocken.
Sublimat: starke weifse Trübung.
Salpetersaures Quecksilber-Oxydul: dickes gelblichweifses Magma.
Essigsaures Blei: sehr schwache, bläulichweifse Trübung.
Blei-Essig: etwas stärkere Trübung.
Eisenvitriol: nichts.
Salzsaures Eisen-Oxyd: merkliche Röthung, (vom essigsauren Alkali?)
Salzsaures Zinn: kaum merkliche Trübung.
Schwefelsaures Kupfer: nichts.
Alaun: ohne Wirkung.
Alaun mit Kochsalz: etwas pulverige Trübung.
Salpetersaures Silber: dickes gelblichweifses Magma.
Gallus-Tinktur: sehr dickes gelblichweifses Magma.
Lackmus: mäfsige Röthung.
Siedhitze und blausaures Eisenkali bewirkten keine Veränderung.

Durch Abdampfen des Filtrates wurde ein hellbraungelber Rückstand in bedeutender Menge erhalten, der verhältnifsmäfsig sehr viel Osmazom, mäfsig viel Speichelstoff, und noch etwas unzersetzten Mukus lieferte; eine andere thierische Materie liefs sich nicht spüren.

Bei'm Verbrennen verhielt sich dieser Rückstand dem bei'm vorigen Versuche Angegebenen vollkommen gleich;

die Asche aber lieferte mehr kohlensaures und salzsaures Alkali; ersteres ist vor dem Verbrennen wohl als essigsaures vorhanden gewesen. Die übrigen Salze stimmten ihrer Natur und Menge nach ganz mit jenen des ersten künstlichen Magensaftes überein.

Da sich bei Bereitung des künstlichen Magensaftes ergeben hat, dafs sowohl Säuren, als Alkalien die Schleimhaut des Laabmagens in geringer Menge und mit Wasser angewendet, in wirklichen Mukus umändern, so wurde auch ein Versuch mit dem Mukus angestellt, um zu erfahren: ob auch der Mukus, den ich für nichts Anderes halte, als für die durch Säuren zersetzte Schleimhaut des Magens, sich in eine ähnliche Flüssigkeit bei gleicher Behandlung umändere, wie der künstliche Magensaft. Es wurde daher der Mukus, welcher der Schleimhaut des Laabmagens eines Kalbes, das noch an der Kuh gesogen, und 24 Stunden gefastet hatte, anhieng, mit kaltem Wasser so lange abgewaschen, bis das Wasser ganz hell abflofs, und der Schleim sich gegen Lackmus neutral verhielt; hierauf wurde der Schleim getrocknet, dann wieder mit etwas Wasser befeuchtet, und mit Essig- oder Salzsäure versetzt, einer Temperatur von 32° R. im verschlossenen Glase sich selbst überlassen. Der Schleim stellte bald eine aufgequollene gallertartige Masse dar; es wurde nach einigen Stunden noch mehr von den beiden Säuren zugesetzt, und dieses so lange wiederholt, bis die Masse nicht mehr jene gallertartige Consistenz zeigte; dann wurde sie mit Wasser verdünnt, geschüttelt, und noch einige Stunden in derselben Temperatur ruhig stehen gelassen. Das Gemisch zeigte jetzt eine grauweifse Farbe, und schien ziemlich flüssig zu seyn; allein auf dem Filter verhielt es sich anders; es lief so lange nicht durch, als bis es mit einer sehr grofsen Menge Wasser verdünnt worden war. Das auf diese Weise erhaltene Filtrat war bläulichweifs, und etwas in's Gelbe ziehend, opalisirend, und röthete aufserordentlich stark Lackmus, was natürlich von der grofsen Menge Säuren rührt, welche zur Fluidisation des Schleims angewendet wurden.

Ein Theil des Filtrates, mit Reagentien behandelt, verhielt sich, wie folgt:

Siedhietze: ohne Wirkung.

Salpetersäure: } nichts.
Blausaures Eisenkali: } nichts.

Chlor: etwas in's Röthliche spielend.

Sublimat: bemerkbare Trübung.

Salpetersaures Quecksilber-Oxydul: gelblichweifses Magma.

Bleizucker: mäfsige Trübung, schwach opalisirend.

Bleiessig: starke gelbweifse Trübung.

Salzsaures Zinn: kaum merkliche Trübung.

Alaun: } ohne alle Wirkung.
Alaun mit Kochsalz: } ohne alle Wirkung.
Eisen-Vitriol: } ohne alle Wirkung.
Salzsaures Eisen-Oxyd: } ohne alle Wirkung.
Kupfer-Vitriol: } ohne alle Wirkung.

Salpetersaures Silber: dickes gelblichweifses Magma.

Galläpfel-Tinktur: sehr schwache gelbweifse Trübung, ohne Flocken und Niederschlag.

Der Rest des Filtrates wurde abgedampft, wornach er einen graubraunen trockenen Rückstand in mittelmäfsiger Quantität hinterliefs, der die Feuchtigkeit der Luft, wenigstens binnen einer Stunde, nicht anzog. Dieser Rückstand wurde mit Weingeist ausgezogen, *) welcher sich schwach gelbbraun färbte. Der Weingeist wurde hierauf verjagt, und es blieb nur eine an den Wandungen des Gefäfses klebende braune Masse in ganz unbedeutender Menge. Diese Materie zog die Feuchtigkeit der Atmosphäre stark an, roch angenehm, und erregte einen ätzend sauren Geschmack auf der Zunge. Sie löste sich vollständig in kaltem Wasser; die wässerige Lösung röthete noch stark Lackmus, trübte sich nur schwach durch Zusatz von Galläpfel-Tinktur, Sublimat und salzsaurem Zinn; wurde nicht verändert durch Bleizucker und Bleiessig, war ohne Wirkung gegen Eisen- und Kupfer-Vitriol; bildete da-

*) Bei'm Lösen in Weingeist bildeten sich einige dünnhäutige Flocken.

gegen ein dickes, gelbweifses Magma mit salpetersaurem Silber. Eben so unempfindlich war die Flüssigkeit gegen Säuren; mit Aetzkali verrieth sie durch den Geruch Ammoniak, und mit Ammoniak entstanden ansehnlich grofse gelbbraune Flocken. Die mit Weingeist erschöpfte Masse wurde mit Wasser ausgezogen, wobei viele häutige Flocken von grauer Farbe ungelöst blieben, wefshalb filtrirt wurde. Auf dem Filter blieb nichts als Schleim, und das Filtrat hatte eine bläulichweifse Farbe.

Der zu geringen Menge wegen konnte es blos zu einigen Reaktionen verwendet werden. Lackmus wurde noch merklich geröthet, Gallus-Tinktur erzeugte nicht einmal eine Trübung, Bleiessig mäfsige bläulichweifse Trübung, salpetersaures Quecksilber-Oxydul weifses Magma, Sublimat kaum eine Trübung, salzsaures Zinn ebenso, salpetersaures Silber sehr schwache bläulichweifse Trübung.

Der durch das Abdampfen erhaltene Rückstand in so geringer Menge, die schwache Trübung mit Galläpfel-Tinktur, die grofse Unempfindsamkeit gegen übrigens so kräftige Reagentien, beurkunden in dem Filtrate den sehr geringen Gehalt an thierischen Materien, der zum Theil auch schon aus der sehr starken Verdünnung der Schleim-Lösung mit Wasser hervorgeht. Das weingeistige Extrakt hatte zwar einige Eigenschaften des Osmazoms, und der wässerige Auszug des festen Rückstandes verrieth, soweit er untersucht werden konnte, auch in Etwas die Natur des Speichelstoffes; allein bei einigen Reagentien war die Wirkung zum Theil zu schwach im Verhältnisse zur thierischen Materie, welche durch die Abdampfung erhalten wurde, und zum Theil gar nicht wahrnehmbar. Ich habe bei allen ähnlichen früheren Untersuchungen beobachtet: dafs immer in dem weingeistigen osmazomartigen Extrakte die meisten Säuren enthalten waren; während der wässerige Auszug Lackmus nicht mehr affizirte, röthete der weingeistige dasselbe immer noch mehr oder weniger. Sey es nun, dafs ein Uebermafs an Säure manche Reaktion hinderte, sey es, dafs das Filtrat zu sehr mit Wasser verdünnt war, oder dafs zu

wenig Mukus aufgelöst wurde etc.; die angeführten unerwarteten Phänomene bestimmten mich zur Wiederholung des nämlichen Versuches mit gröfseren Massen.

Ich wählte zu diesem Versuche den Magen eines Kalbes, welches 24 Stunden ohne Nahrung gelassen, und hierauf geschlachtet wurde. Die drei ersten Abtheilungen des Magens enthielten nichts als einige Stroh- und Heuhalmen; der Laabmagen dagegen enthielt eine schmutzig graue, sauer riechende und schmeckende, sehr stark Faden ziehende Flüssigkeit, die Lackmus stark röthete, nebst einigen Stroh- und Heuhalmen. An den Wandungen des Magens befand sich sehr viel dicker graugelber Schleim. Dieser wurde blos mit Wasser abgespühlt, in eine kleine Flasche gebracht, und nur allmählig mit einigen Tropfen Salz- und Essigsäure vermischt; die Temperatur blieb dieselbe, wie bei dem vorigen Versuche. In dem Mafse, als auf diese Weise der Schleim anfing, an Zähigkeit zu verlieren, wurde Wasser zugesetzt, das Gemisch umgerührt und geschüttelt. Der Schleim hatte sich jetzt schon in bedeutender Menge zu einer grauweifsen Flüssigkeit aufgelöst. Diese wurde filtrirt, und der auf dem Filter zurückgebliebene Schleim wieder mit Säuren behandelt, hierauf wieder in Wasser gelöst und filtrirt, und dieses Verfahren wiederholt und so lange fortgesetzt, bis ich eine zur genauen chemischen Analyse hinreichende Menge der filtrirten Flüssigkeit erhalten hatte. So löste sich denn fast sämmtlicher Schleim in Wasser, und die Summe aller Filtrate gab eine Flüssigkeit von einer bläulichweifsen in's Gelbliche spielenden Farbe, einem säuerlichen thierischen Geruche, und säuerlichem, etwas salzigem Geschmacke, welche Lackmus stark röthete.

Der Magensaft des Laabmagens wurde ebenfalls filtrirt, was aber nicht eher anging, als bis derselbe mit vielem Wasser verdünnt worden war. Das auf diese Art erhaltene Filtrat besafs genau alle physischen Eigenschaften des künstlichen, und Beide dienten zu folgenden gleichen Reaktionen:

Salpetersäure: ohne Reaktion.

Chlor: merklich in's Röthliche scheinende Farbe.

Sublimat: einige flockige Trübung.
Galläpfel-Tinktur: mäfsige Trübung, gelblich.
Bleizucker: starke, in's Bläulich-Röthliche gehende Trübung, nach längerem Stehen fast coagulirend.
Bleiessig: wie gegen Bleizucker.
Salzsaures Zinn: blos merkliche Trübung ohne Flocken.
Salpetersaures Quecksilber-Oxydul: Magma, in's Röthliche gehende Farbe.
Eisen-Vitriol: wirkungslos.
Kupfer-Vitriol: nichts.
Salzsaures Eisen-Oxyd: starke Röthung.
Salpetersaures Silber: starken flockigen, gelbweifsen Niederschlag.
Alaun: ohne Veränderung.
Alaun mit Kochsalz: schwache kleinflockige Trübung.

Die angeführten Reaktionen stimmten im Ganzen genau mit einander überein, nur der Bleizucker machte einen, übrigens wenig bedeutenden Unterschied, indem die Trübung im natürlichen Filtrate etwas schwächer ausfiel, als im künstlichen; ferner bewirkte das salpetersaure Quecksilber-Oxydul stärkere Röthung und schwächeres Magma im natürlichen Filtrate, als im künstlichen, und dieses röthete stärker das salzsaure Eisen-Oxyd, als jenes, weil, was hier bemerkt werden mufs, zur Auflösung des Mukus mehr Essigsäure, als Salzsäure, beiläufig im Verhältnisse von 2 zu 1 angewendet wurde. Endlich fällte das salpetersaure Silber die Flüssigkeit des natürlichen Filtrates etwas weniges schwächer, was vielleicht von geringerem Gehalte an Salzsäure herzuleiten ist.

Die Siedhitze war auf beide Filtrate ohne reaktiven Einflufs, und durch das Abdampfen wurde von dem künstlichen mehr fester gelber Rückstand erhalten, als vom natürlichen. Diese Rückstände waren klebrig harzigt, und zogen die Feuchtigkeit der Luft mäfsig an; sie wurden mit Weingeist ausgezogen, wobei bei'm natürlichen mäfsig viele, bei'm künstlichen Rückstande sehr viele Häute entstanden, welche sich zusammenballten, und ungelöst blieben. Beide weingeistige Auszüge wurden wieder abgedampft, und verhielten sich in jeder physischen und chemischen

Hinsicht dem Osmazom, und zwar in seinem möglichst reinen Zustande, vollkommen gleich.

Die mit Weingeist erschöpfte Masse wurde mit Wasser ausgekocht, und das so erhaltene Solut filtrirt. Die Filtrate beider Abkochungen waren trüb, und zeigten eine bläulichweifse Farbe, ähnlich der des Speichels. Die Reaktionen mit Galläpfel-Tinktur, und den bekannten Erd- und Metall-Salzen erwiesen die Natur des Speichel-Stoffes in beiden Filtraten auf das Getreueste.

Sowohl der auf dem Filter zurückgebliebene, als der, weder in Weingeist, noch in Wasser lösliche Bestandtheil, bestand in reinem Mukus.

Durch die Analyse auf trockenem Wege wurden die gewöhnlichen Salze mittelst der Einäscherung erhalten.

Es mufs hier bemerkt werden, dafs der Schleim des Laabmagens nicht wie bei dem vorigen Versuche mit Wasser ausgewaschen, sondern blos abgespühlt wurde, und diesem Umstande allein ist der bedeutende reaktive Unterschied zwischen den Stoffen beider Versuche zuzuschreiben. Durch das Auswaschen des Schleimes mufs das in ihm enthaltene Osmazom entfernt werden, indem es sich im Waschwasser löst, und damit abfliefst, und in der That stimmen die Reaktionen vollkommen mit denen des letzten Versuches überein, wenn der Lösung des ausgewaschenen Mukus Osmazom in gehöriger Menge zugesetzt wird.

Natur des Magen-Saftes.

Die Schleimhaut des todten Magens wird durch die Wirkung der Essigsäure und Salzsäure, des Wassers und des angegebenen Temperatur-Grades zerstört; sie verliert an Cohäsion, und quillt zu einer gelatinösen Masse auf. Diese Masse verwandelt sich bei fortdauernder Wirkung jener Agentien in einen Mukus, der alle Eigenschaften des, den Wandungen des Magens lebender Thiere adhärirenden Schleimes besitzt. Jenem Schleime, welchen wir in dem Magen der Thiere finden, ist Osmazom in nicht unbedeutender Menge beigemischt; dieses ist aber auch der Fall bei dem, auf angegebene Weise künstlich bereiteten Ma-

gensafte aus der Schleimhaut des Laabmagens der Kälber. Im natürlichen Magensafte der Kälber, der Katzen und Hunde ist bald in gröfserer, bald in geringerer Menge eine gummi-artige, die Feuchtigkeit der Luft nicht anziehende, sondern Wochen und Monate lang trocken bleibende, im Wasser, nicht aber in Weingeist lösliche thierische Materie, Speichelstoff vorhanden. Dieser Speichelstoff findet sich auch in dem künstlichen Magensafte, aber nicht in der Menge, in welcher ich ihn im Magensafte genannter Thiere angetroffen habe. Die gröfsere Menge Speichelstoff des natürlichen Magensaftes ist daher von dem Verschlingen des Speichels dieser Thiere abzuleiten. Schleim, Osmazom und Speichelstoff machen die animalischen Bestandtheile der Magen-Schleimhaut aus, die durch anhaltendes Kochen dieser Haut in Wasser in der Gestalt einer Gallerte erhalten werden.

Die Essigsäure und die Salzsäure, wahrscheinlich auch noch andere organische Säuren, z. B. die Buttersäure, von der ich mich durch einen Versuch überzeugt habe, lösen die Schleimhaut des Magens in die eben angeführten thierischen Stoffe auf, die mit Wasser verdünnt, den Gehalt an thierischen Materien des Magensaftes ausmachen. Diesem zufolge würden nicht alle constitutiven Bestandtheile des Magensaftes aus dem Blute sezernirt, sondern gröfstentheils aus den Stoffen der Magenschleimhaut selbst, welche in ihre Zusammensetzung eingehen; selbst ein Theil der Salze des Magensaftes scheint von der Decomposition der Mukosa abgeleitet werden zu müssen, obwohl ich nicht läugnen will, dafs ein gröfserer Theil, besonders der in Wasser löslichen, unmittelbar mit dem Wasser, welches das Blut zur Bildung des Magensaftes hergibt, abgesondert wird. Diese Ansicht steht auch keineswegs mit der Vorstellung im Widerspruche, die wir uns von der Ernährung und Absonderung der Organe des thierischen Körpers überhaupt zu machen gezwungen sind. Nimmt man an, was wohl keines Beweises mehr bedarf, die flüssigen Bestandtheile der animalischen Organisation (Blut) seyen früher vorhanden, als die festen, und diese bilden sich erst aus jenen allmählig hervor, so sieht man ein, dafs in dem Blute schon

jene Stoffe vorhanden sind, die zum Organ consolidiren. Soll nun das einmal gebildete feste Organ ernährt werden, so kann dieses nur wieder durch das flüssige Blut geschehen, und Bildung und Ernährung eines Organes wären daher gleich bedeutende Prozesse. Durch den Prozefs der fortwährenden Ernährung allein würde aber ein Gebilde zur kolossalen Masse heranwachsen; es werden daher wieder anderwärtige Vorgänge nothwendig, durch welche die Beibehaltung der Form und Mischung gesichert wird, und ein solcher Vorgang ist die Absonderung; **Ernährung und Absonderung bedingen sich daher wechselweise.**

Zur Zersetzung der Magen-Schleimhaut tragen aber auch die Salze des Blutes sehr vieles bei; und in der That lösen z. B. das essigsaure und salzsaure Kali und Natron die Mukosa des Magens bei gehöriger Temperatur, mit Wasser digerirt, allmählig auch ohne Säuren gröfstentheils auf, und man erhält einen künstlichen Magensaft, welcher nicht sauer ist. Ein solcher Magensaft wird häufig in dem Magen nüchterner Thiere vorgefunden, und entsteht ohne Zweifel auf angegebene Weise durch die Wirkung der Salze des Blutes auf die Schleimhaut. Für die Bildung des Magensaftes aus der Schleimhaut spricht auch der Umstand, dafs die innere Fläche derselben viel weicher und pulpöser ist, als die äufsere; an der innern Fläche derselben stofsen wir auf eine mehr oder weniger flüssige Substanz, diese hängt nur der Schleimhaut an, und läfst sich leicht wegwischen. Dieser Materie folgt eine halbflüssige pulpöse Schicht, die sich schon schwerlich mehr wegstreichen läfst, aber mit dem Messerrücken sehr leicht weggeschabt werden kann. Nach Entfernung dieser Schicht, welche noch nicht ganz mechanisch, sondern organisch mit der folgenden zusammenhängt, gelangt man endlilh an die äufsere Fläche der Schleimhaut, die jetzt noch ein mittelmäfsig festhäutiges organisches Gewebe zeigt, und noch deutlich von einem Gefäfsnetze durchflochten wird. Spritzt man die Gefäfse des todten Magens mit einer Auflösung von essigsaurem und salzsaurem Natron, oder mit den verdünnten Säuren dieser Salze ein, und setzt den so behandelten Magen einer

Temperatur von 30—32° R. aus, während man das Verdunsten des Wassers verhindert, so löst sich bald die Schleimhaut in der angegebenen Schichtenreihe auf. Man vermeide aber bei der Injektion einen übermäfsigen Druck, damit die Flüssigkeit nicht in die Höhle des Magens ausgetrieben werde.

Es entsteht nun die wichtige Frage: Woher kommen die freien Säuren des Magensaftes, wie, und in welchem Organe werden sie gebildet? Eine Frage dieser Art ist bei dem jetzigen Zustande der organischen Chemie freilich schwer zu beantworten. Weit entfernt, in der gesammten Blutmasse eine freie Säure nachzuweisen, verhält sich vielmehr dieselbe alkalisch. Oder soll denn die freie Säure durch Zersetzung der Salze des Blutes gebildet werden? An essigsauren und salzsauren Salzen fehlt es zwar der Blutmasse nicht; allein wir sind aber auch eben so gewifs, dafs schwer oder unmöglich nachzuweisen ist: ob, und wie diese Salze zersetzt werden. Angenommen, dafs wirklich die Säuren dieser Salze von ihren Basen getrennt werden; was ist die Ursache dieser Trennung, und wo geht sie vor? Wo es dem Forschungsgeiste an materiellen Kenntnissen gebricht, da sucht er durch eine willkührliche, den Schein der Wahrheit an sich tragende Annahme die Lücken seines Wissens auszufüllen. So ergeht es denn auch hier den Physiologen und Naturforschern; diese suchen den Grund dieser Erscheinung in der Elektrizität. Wolaston nahm eine 2 Zoll lange, ¾ Zoll dicke Glasröhre, verband das eine End derselben mit einem Stück Blase. Hierauf gofs er Wasser in den gläsernen Zylinder, welches $^1/_{240}$ Kochsalz in Auflösung hielt; die Blase wurde hierauf äufserlich befeuchtet, und auf ein Stück Silber gesetzt. Nun wurde ein Draht Zink so gebogen, dafs dessen eines Ende mit dem Silber in Berührung kam, und das andere einen Zoll tief in die Flüssigkeit hineinragte. Dadurch war also die Kette geschlossen, und Wolaston versichert: dafs in demselben Augenblicke reines Natron an der äufsern Fläche der Blase erschienen sey. Er schlofs hieraus, dafs bei den Sekretionen etwas Aehnliches vor sich gehen dürfte. Ich

wiederholte diesen Versuch, konnte mich aber von der Wahrheit seiner Angabe nur bei einer stärkeren galvanischen Aktion überzeugen. Aber auch zugegeben, eine so schwache Elektrizität bewirke die Zerlegung des Kochsalzes, wie es eine stärkere von einigen Plattenpaaren zu thun pflegt, so ist einmal die elektrische Aktion der Art in den Sekretions-Organen nicht bewiesen, und ein andermal der Grund der fraglichen elektrischen Erscheinungen nicht angegeben; denn was bedingt die Zersetzung des Salzes während der Berührung zweier Metalle, die mit dem Salze in leitender Verbindung stehen?

Mir däucht, was die Absetzung der Essigsäure in die Höhle des Magens angeht, so ist dieselbe nicht so fast von der hypothetisch angenommenen Zerlegung der essigsauren Salze des Blutes abzuleiten, und zwar um so weniger, da zur Erzeugung der Essigsäure auf diesem Wege binnen einer kürzeren Zeit und in einer so bedeutenden Menge die essigsauren Blutsalze kaum hinreichen dürften. Sollte nicht, auch angenommen, die Salze würden auf obige Art im Kapillargefäfs-Systeme zersetzt eine besondere thierische Substanz, der die Säure und eine andere, welcher die Basis folgte, Ursache der Absetzung der Säure in die Höhle des Magens seyn?

Sowohl bei der chemischen Analyse des natürlichen als des künstlichen Magensaftes habe ich die mehrmalige richtige Beobachtung gemacht, dafs jederzeit die Säuren dieser Flüssigkeit jenem trockenen Rückstande folgten, der durch Abdampfen der weingeistigen Lösung erhalten wurde, also dem O s m a z o m. Diese Beobachtung bewog mich, mir das Osmazom aus dem Muskelfleische zu bereiten Dieses wurde zu dem Zwecke fein zerhackt, und in Wasser eingeweicht, welches sich von dem im Fleische vorhandenen Cruor bald bluthroth färbte. Nun wurde nach einigen Stunden die Masse ausgeprefst, und der Rückstand des Muskel-Fleisches mit Wasser ausgekocht. Hierauf wurde das Ganze filtrirt, und das ganze Filtrat der Siedhitze ausgesetzt, welche ein Gerinsel aus Eiweifs-Stoff, Cruor u. s. w. zur Folge hatte, das dann genau weggenommen wurde.

Jetzt liefs ich die Flüssigkeit erkalten, um das obenauf schwimmende Fett zur Erstarrung zu bringen, und es abschöpfen zu können. Die Flüssigkeit wurde hierauf bis zur Syrupdicke abgedampft, und mit Weingeist ausgezogen; die weingeistige, rothbraune Lösung filtrirt, und zur Trockene abgedampft. Das so erhaltene Osmazom röthete stark Lackmus. — Nach der Abdampfung der bis zur Syrup-Consistenz eingedickten Flüssigkeit, und nach der Ausziehung derselben durch Weingeist blieb eine dunkelrothbraune Materie zurück, welche sich keineswegs in Weingeist, sehr leicht aber in Wasser löste. Auch die wässerige Lösung, zur Trockene verdünstet, röthete bedeutend Lackmus, und zeigte neben einem angenehmen osmazom-artigen Geruche und sehr reizendem Geschmacke eine klebende pechartige Consistenz. Ich löste einen Theil davon in Wasser, welcher sich folgendermafsen zu nachstehenden Reagentien verhielt:

Galläpfel-Tinktur: sehr viele gelbe Flocken, und sehr starke flockige Fällung.

Salzsäure: weinfarbene klare Flüssigkeit und etwas Aufbrausen.

Chlor: blafsgelbe Farbe der dunkelrotbbraunen Flüssigkeit, und später gänzliche Entfärbung.

Salpetersäure: weinfarben.

Ammoniak: mäfsige gelbe Trübung und flockige Fällung.

Barytwasser: sehr dickes gelbweifses Magma.

Kalkwasser: keine Reaktion.

Sublimat: sehr viele und grofse gelbweifse Flocken.

Salpetersaures Quecksilber-Oxydul: graugelbes Magma.

Blausaures Eisenkali: ohne Wirkung.

Salzsaures Eisen-Oxyd: flockige gelbe Trübung.

Eisen-Vitriol: starke gelbweifse Trübung.

Kupfer-Vitriol: nichts.

Salzsaures Zinn: schwache Trübung, von mehr Salzsäure nicht verschwindend.

Bleizucker: sehr starken, gelbweifsen, flockigen Niederschlag.

Bleiessig: gelbweifses Magma.

Alaun: schwache Trübung, bei mehr Zusatz verschwindend.
Alaun mit Kochsalz: einige gelbweifse Flocken.
Salpetersaures Silber: sehr dickes, gelbweifsliches Magma.
Lackmus: merkliche Röthung. *)

Schwefelsäure bewirkte einen eigenthümlichen spermatischen Geruch, welcher das ganze Zimmer erfüllte, sehr ähnlich dem Geruche des arteriellen Blutes.

Die starke Lackmus röthende Eigenschaft des Osmazoms war mir auffallend, und ich hielt die Säure, welche mit dem Osmazom verbunden war, für **Milchsäure**. Schon **Berzelius** führt an, dafs in dem Muskelfleische und in mehreren thierischen Säften eine Säure vorkomme, welche er, da er sie für eine eigenthümliche Säure hielt, **Milchsäure** nannte. Ein andermal wurde sowohl von ihm, als mehreren andern Chemikern diese Säure für **Essigsäure, gebunden an eine thierische Materie**, erklärt. Allerdings ist die letztere Erklärung richtig; allein bis jetzt wurde meines Wissens jene Materie, an die die Essigsäure gebunden wird, noch nicht ausgemittelt.

Dampft man die Milchsäure, welche man aus den freiwillig sauer gewordenen Molken durch Abdampfen, Lösen in Weingeist, und Verdunsten der weingeistigen Lösung erhält, wiederholt im Wasserbade ab, so dafs die abgedampfte trockene Masse jedesmal wieder in einer gehörigen Menge Wasser aufgelöst wird, so wird endlich alle Säure verjagt, und Osmazom bleibt als trockener Rückstand. Aber auch die Zusammensetzung der Milchsäure aus Osmazom und Essigsäure gelingt vollkommen; mithin ist die Milchsäure „**an Osmazom gebundene Essigsäure**.“ Die Menge Essigsäure, welche das Osmazom aufzunehmen im Stande ist, ohne dem Geschmacks-Organ als Säure lästig zu fallen, ist sehr grofs, und die Intensität, womit diese thierische Substanz die Säure festhält, sehr bedeutend. Das Osmazom könnte also in Bezug seines Verhaltens gegen Säuren als eine animalische Basis betrachtet werden.

*) Die Auflösung war stark verdünnt.

Mit vielem Wasser verdünnte Essigsäure wurde in ein kleines gläsernes Fläschchen gebracht, dessen Mündung mit einem Stückchen Harnblase von einem Kaninchen verbunden, und in eine Schale so geleitet wurde, dafs der Hals des Fläschchens in eine mäfsig konzentrirte wässerige Lösung von Osmazom eintauchte, welches beständig eine Wärme von 26—28° R. zeigte. Das Osmazom wurde aus meinem eigenen Speichel gewonnen, und reagirte vor dem Versuche sehr beträchtlich alkalisch. Binnen kurzer Zeit röthete die Osmazom-Lösung Lackmus sehr stark, und nach einigen Stunden sogar merklich stärker, als der Inhalt des Fläschchens, der sich von dem eingedrungenen Osmazom gelb gefärbt, und ungefähr den vierten Theil an seinem Volum verloren hatte. Die Blasenhäute, womit das Fläschchen verbunden war, reagirten am stärksten sauer, und waren von der Essigsäure nicht merklich angegriffen, sondern vielmehr dicker, zäher, lederartig geworden. Offenbar hat also bei diesem Versuche das Osmazom in bedeutender Menge die Essigsäure angezogen; dafs aber das Volum der im Fläschchen enthaltenen sauren Flüssigkeit beträchtlich abgenommen hat, mag gröfstentheils von dem höheren Stande des Inhaltes herrühren, und folglich dem nach hydrostatischem Gesetze entstandenen Drucke zuzuschreiben seyn, vermöge welchem die Niveau beider Flüssigkeiten sich auszugleichen strebten.

Beweist nun gleich dieser Versuch die grofse Neigung des Osmazoms, sich mit den Säuren zu verbinden, so ist er doch noch nicht im Stande, uns von dem Hergange der Säurebildung in der Magen-Schleimhaut zu überzeugen. Das häufige Vorkommen des Osmazoms in der Substanz der Magen-Schleimhaut kann uns wohl seine Bestimmung wahrscheinlich machen, die in Hinsicht auf die Bildung des Magensaftes darin bestehe: die freien Säuren anzuziehen und festzuhalten; allein es kann dabei noch keine Rede seyn, dafs das Osmazom zur Entwicklung der freien Säuren beitrage.

Gibt es einen Stoff, der eine besondere Säure-Attraktion offenbart, so mufs es auch einen geben, der den Basen

unterthan ist. Wie sehr man auch geneigt ist, jene Lebens-Prozesse, welche sich durch einen besondern Stoffwechsel kund zu geben pflegen, der Aktion des Nerven- und Gefäfs-Systems zuzuschreiben, so ist mit all den Ausdrücken „Nervenkraft,“ „organische Sensibilität,“ Vitalität“ u. d. g. nichts erklärt; nicht das Leben beherrscht die Materie, sondern diese modifizirt jenes. Dafs die Verrichtung des Nerven-Systems einen sehr grofsen Einflufs auf die Bildung der Magen-Säuren ausübt, beweisen Thatsachen, und diesen Satz wird daher Niemand läugnen. Allein was ist denn das Nerven-System? In jenen Protozooen, an deren Leibe wir noch keine besondere Organe und Systeme erkennen, geschehen die Lebens Prozesse ohne ein Nerven- oder Gefäfs-System -- eine scheinbar homogene Flüssigkeit ist in die häutige Blase, die der Leib jener Erstlinge darstellt, eingeschlossen. Ich sage eine scheinbar homogene Flüssigkeit; denn homogen kann sie nicht seyn, weil ohne Gegensätze kein Leben existirt, und wir in den ursprünglichen Tierstoffen höherer Organismen immer verschiedenartige Materien vereinbart finden. Diese entgegengesetzte Stoffe nun müssen als die Ursache jener Lebens-Prozesse angesehen werden, und sie repräsentiren daher den Urtypus des Nerven- und Gefäfs-Systems aller höheren Thiere. Osmazom, Speichelstoff, Schleim und Eiweifs sind die hauptsächlichsten Bestandtheile des niederen Thiersaftes; diese thierischen Stoffe sind es aber auch, welche im Gefäfs- und Nerven-Systeme höherer Organismen alle übrigen überwiegen, und nur durch besondere Metamorphosen in Faserstoff, Cruor, Käsestoff etc. überzugehen scheinen. Während das Osmazom der Säure und des Wassers begierig ist, strebt der Speichel-Stoff nach den Alkalien; jenes wird an der Luft feucht, und verwandelt sich in kürzerer Zeit in einen, der Milchsäure sehr ähnlichen Syrup; dieser bleibt trocken, und geht an feuchter Luft bald in Fäulnifs über u. s. w. Aus dem Muskelfleische konnte ich das Osmazom nur als eine saure Substanz gewinnen, indefs wir das Eiweifs mit kohlensaurem Alkali verbunden erhalten, ebenso den Speichelstoff, und dem Kässtoff ist nach Berzelius das Calcium, Magnium und der

Phosphor verbunden. Sollte die saure Beschaffenheit des Osmazoms nicht durch den Athmungs-Prozefs etc. auf ähnliche Art begründet werden, als dieser Stoff an der atmosphärischen Luft sauer wird?

Um zu erfahren, ob nicht vielleicht das Osmazom vieles zur Zersetzung der Blutsalze, und zu dem daherigen Freiwerden der Essigsäure beitrage, stellte ich folgenden Versuch an: In eine Glasröhre, welche an einem Ende mit einer Blase zugebunden war, brachte ich eine Lösung von essigsaurem Natron und Speichelstoff, und in ein weiteres zylindrisches Glas eine wässerige Auflösung von Osmazom. Beide, sowohl das Osmazom als der Speichelstoff, waren aus dem menschlichen Speichel gezogen, und reagirten bedeutend alkalisch. Die Glasröhre wurde mit Kork verstopft, und da sie viel kürzer war, als das weitere zylindrische Glas, in dieses senkrecht hineingestellt, so, dafs das verbundene Ende in die Osmazom-Lösung eintauchte, und der gröfsere Zylinder mit einem Stück Blase verbunden werden konnte. Das Ganze wurde hierauf derselben Temperatur ausgesetzt, wie bei obigem Versuche. Nach einigen Stunden wurde an der äufseren, mit dem Osmazom in Berührung stehenden Fläche der Blase Lackmus-Papier geröthet, während die Flüssigkeit im kleinen Zylinder noch wie vorher alkalisch reagirte. Nach zwölfstündiger Berührung war in beiden Flüssigkeiten keine Spur einer sauren Reaktion mehr, wohl aber wieder die alkalische zu erkennen.

Derselbe Versuch wurde wiederholt, nur mit der Abänderung: dafs das dazu verwendete Osmazom aus dem Muskelfleische bereitet, und da dieses sauer reagirte, durch kohlensaures Natron neutralisirt worden war; auch enthielt die Glasröhre nicht so viel essigsaures Natron, dagegen mehr Speichelstoff, welchem ein wenig Eiweifs, das zuvor durch Essigsäure neutralisirt war, beigemischt wurde. Nach einigen Stunden war die saure Reaktion sehr deutlich — sie war jedoch nach mehrstündigem Stehen wieder fast gänzlich verschwunden. In beiden Fällen hatten die Blasenhäute, welche beide Flüssigkeiten von einander abschieden, sehr gelitten, sie waren erweicht, schmierig und es

liefs sich ein grauweifser Saft aus ihnen auspressen, der grofse Analogie mit dem Magensafte zeigte.

Nach diesen Versuchen zieht das Osmazom die freie Essigsäure an, ohne im Stande zu seyn, Essigsäure aus dem essigsauren Natron zu scheiden; wird ihm aber Speichelstoff oder Eiweifs-Stoff so dargeboten, dafs zwischen Beiden eine organische Haut sich befindet, welche die plötzliche Vereinigung beider thierischen Stoffe hindert, und dieselbe nur allmählig gestattet, so entwickelt sich freie Säure, welche aber bald wieder verschwindet. Es wären also diese beiden Stoffe in ihrem gegenseitigen Verhalten als zwei galvanische Polaritäten zu betrachten, durch deren gleichzeitige Aktion das essigsaure Natron zersetzt wird; das Produkt dieser Aktion wäre die Auflösung der Blasenhäute, an welche wahrscheinlich die freie Säure gebunden, und Ursache des baldigen Verschwindens der freien Säure wird. Die saure Reaktion wird bei den angeführten Versuchen um so deutlicher, je weniger konzentrirt die essigsaure Natron-Lösung, und je konzentrirter die Osmazom- und Speichelstoff-Lösungen sind. Es wäre interessant, zu wissen: ob nicht die Zersetzung und Auflösung der Blasenhäute in Berührung mit essigsaurem Natron allein schon auf gleiche Art erfolge, allein es ist schwer, wo nicht unmöglich, dieses auszumitteln; indem es möglich ist, dafs die freie Säure sich zugleich und in dem Maase an das Osmazom der Häute begibt, als sie aus dem Salze geschieden wird. Aber nicht allein durch die Aktion der thierischen Stoffe an sich werden die Salze zersetzt; nothwendig mufs ein Gleiches erfolgen durch den Einflufs, welchen verschiedene Salze, während ihres Zusammentreffens, auf einander ausüben, und ein und derselbe Prozefs mufs bei den gemeinschaftlichen Aktionen aller Stoffe rascher und intenser von Statten gehen.

Die Bildung eines sauren Magensaftes hängt sehr von der Verrichtung des Hirnes und Nerven-Systems ab, — narkotische Gifte, Verletzungen des Gehirns, Entziehung des Magens von der Einwirkung des Gehirns durch Zerstörung der pneumogastrischen Nerven - Verletzungen des

Rückenmarkes, des Nervus symphaticus maximus, Affekte, Leidenschaften etc. haben die Bildung eines sauren Magensaftes gehemmt, oder gänzlich aufgehoben. Bringt man Thieren sehr schwer- oder unverdauliche Stoffe bei, so wird im Anfange ein sehr saurer Magensaft abgesondert, bei längerem Verweilen solcher Substanzen aber wird der Magensaft endlich neutral, und zuletzt sogar alkalisch, ammoniakalisch.

Ein Kalb, das noch nicht fähig war, wiederzukäuen, hatte Heu gefressen, weil es längere Zeit keine, für es taugliche Nahrung erhalten hatte; der Inhalt aller Magen reagirte alkalisch. Eine Taube wurde mit Faserstoff gestopft; sowohl im Drüsen- als Muskel-Magen befand sich eine alkalische Flüssigkeit. Ein Schaf, welches zur Verschaffung des pankratischen Saftes verwendet wurde, und vor der Operation Hafer gefressen hatte, lieferte nach Tiedemann und Gmelin eine sehr alkalische Magen-Flüssigkeit. Bei Kaninchen, an welchen ich Versuche über die Bedeutung der Milz angestellt habe, die schmerzhafte Eingriffe nothwendig machten, fand ich den Magen-Inhalt öfters alkalisch etc. etc.

Nicht minder grofs ist der Einflufs, welchen das Gefäfs-System auf die Bildung und Absonderung des normalen Magensaftes hat. Befinden sich die Häute des Magens nicht in der gehörigen organischen Form und Mischung, oder wird der Magen nicht gehörig ernährt, so wird kein normaler Magensaft mehr abgesondert. Bei Entzündungs-Zuständen des Magens entsteht im Anfange der Krankheit nicht selten ein an Salzen, Säuren und Schleim sehr reicher Magensaft, der bei Zunahme und späterem Verlaufe der Krankheit, wo auch schon die Nerven-Thätigkeit bedeutend vermindert wird, in offenbare Alkaleszenz übergeht; bei skirrhösen Degenerationen, wo das entzündliche Stadium noch vorwaltet, bei Dispepsieen u. d. gl. finden wir enorm grofsen Säure-Ueberschufs. In Fiebern, nach grofsen Blut- und andern Säfte-Verlusten, bei Dekompositionen der Säftemasse u. s. w. wird kein, zur normalen Chymifikation tauglicher Magensaft gebildet u. s. f.

Aehnlich verhält es sich mit dem Absonderungs-Produkte der äufsern allgemeinen Haut des Körpers. Ein gelinderer, die Aktion des Nerven-Systems mäfsig erhöhender Hautreiz bewirkt auf der Haut viel stärkere Röthung des Lackmus-Papiers, als die gewöhnliche Haut-Ausdünstung; wird der Reiz stärker, übersteigt er aber nicht einen bestimmten Grad und eine gewisse Dauer, so nimmt die saure Reaktion zu. Ist aber der Reiz übermäfsig, oder zu lange mit gleicher Intensität anhaltend, so erscheint die abgesonderte Flüssigkeit alkalisch. Durch bloses Reiben der Haut, durch Auflegen fremder, schwer auflöslicher Körper, Pfeffer, Senf, Kanthariden u. d. gl. kann man sich leicht davon überzeugen, wie ich schon früher erwähnt habe; nicht minder bei verschiedenen Krankheits-Prozessen dieses Organs.

Wie es zugehen mag, dafs die Säuren in grofser Menge von der Magen-Schleimhaut während einer Reizung derselben abgesondert werden, ist schwer, genau zu bestimmen, obgleich es eine, sowohl bei mechanischen als chemischen Einwirkungen, durchgängig constante Erscheinung ist. Als ein allgemeines Gesetz gilt hier, dafs der thierische Organismus alle jene Stoffe, welche mit ihm in Contakt gerathen, auf jedem möglichen Wege fortzuschaffen sich bemüht. Schon die blose Berührung jener Körper, welche nur einigermafsen sein Volum auf nur mechanische Weise beeinträchtigen, erregt das Bestreben: Mittel aufzufinden, durch welche er wieder in seine Rechte eingesetzt wird. Daher sucht sich der Magen von Stoffen, welche seiner Natur nicht zusagen, durch Erbrechen oder Weiterschaffen in den Darmkanal zu entledigen. Jedoch geschieht dieses auch bei blos mechanischen Dingen nur dann, nachdem gleichsam ein Versuch gemacht worden ist, dieselben zuvor zu verflüssigen, um sie dadurch beweglicher zu machen. Kieselsteine z. B. in den Magen eines Hundes gebracht, reizen denselben durch Druck, der Magen zieht sich um sie zusammen; an den Stellen, welche zunächst mit den Steinen in Berührung stehen, entsteht gröfserer Druck; dieser Druck setzt schon nach den Gesetzen der Elastizität einen Gegen-

druck, die Arterien pulsiren kräftiger, es entsteht gröfsere Wärme, und vermehrter Blut-Andrang, und dieser hat vermehrte Sekretion überhaupt und energerischen Stoffwechsel insbesondere in den Häuten des Magens zur Folge. Hat sich der Magen so lange umsonst abgemüht, den fremden Körper aufzuschliefsen und zu verflüssigen, bis seine Thätigkeit erschöpft, und er im eigentlichen Sinne ermüdet ist, so macht er Anstalten zur Fortschaffung auf einem anderen Wege; er zieht sich auf die bekannte Art zusammen, und stöst mit Gewalt den fremden Körper aus. Allein mit all diesem ist noch nicht erklärt, warum bei einem solchen Akte gerade die Säuren am meisten abgesondert werden. Der einzige vermehrte Blut-Andrang, mithin auch vermehrter Zuflufs der Blutsalze, welche in der Schleimhaut etwa zersetzt werden, könnte ein hinreichender Erklärungsgrund seyn. Ist die Einwirkung zugleich nebst der mechanischen noch eine chemische, so geht nothwendig der Prozefs energischer von Statten. Hieher gehören auch die Erscheinungen der Ueberfüllung des Magens mit Nahrungs- oder sonstigen Stoffen; es erfolgt im möglichen Falle Erbrechen, oder andere krankhafte Prozesse.

Aus dem Bisherigen dürfte sich ergeben, dafs das Blut und das Nerven-System zur Bildung des Magensaftes blos das Wasser, die in diesem löslichen Salze, und die Säuren liefere, dafs aber der Mukus, der Speichelstoff und das Osmazom von der zersetzten Magen-Schleimhaut herstamme, dafs das Osmazom, wenn nicht gerade zur Bildung, doch wenigstens zum Festhalten der Essigsäure sehr vieles beitrage, und dafs die Capillarität der Schleimhaut der Sitz der Säure-Bildung ist. Zur Bildung des Magensaftes im nüchternen Zustande tragen blos die Blutsalze und das Wasser bei, während der Verdauung aber die Säuren; daher der Magensaft während der Verdauungszeit copiöser abgesondert wird. Die Magen-Schleimhaut wird bei der Bildung des Magensaftes in eine gelatinöse und muköse Masse verwandelt, die Mukus, Osmazom und Speichel-Stoff enthält, und mit mehr Wasser verdünnt, den flüssigen Magensaft bildet.

Theorie der Magen-Verdauung.

Die Verdauung ist zunächst ein Verflüssigungs-, ein Auflösungs-Prozefs. Da die Verflüssigung und Auflösung eines festen Körpers zuerst mit Zerstückelung und Zermalmung beginnt, so besteht auch der erste Akt der Magen-Verdauung in Zerstückelung und Zerquetschung des festen Nahrungsmittels durch das Käuen. Jede Verflüssigung eines löslichen Körpers geschieht am schnellsten in einem geeigneten Lösungsmittel; das einfachste Lösungsmittel für Nahrungs-Stoffe ist das Wasser; in ihm lösen sich: der vegetabilische Schleim, das Gummi, der Zucker, die gekochte Stärke, der lösliche Eiweifs-Stoff, der Kässtoff, die Gallerte, der Speichelstoff, das Osmazom etc. nebst den in Wasser lösbaren Salzen. Das Wasser zur Lösung genannter Nahrungs-Stoffe liefert während dem Käuen der Speichel; aber auch auf die in Wasser unlöslichen Alimente wirkt das Wasser des Speichels auflösend, indem es deren Zertheilung bewirkt, und so nicht wenig die Auflösung in kräftigeren Lösungsmitteln unterstützt. Dieses ist auch der Grund, warum im Speichel so viel Wasser enthalten ist. In dem Wasser des Speichels sind gelöst: Kohlensaures Alkali, und zwar in solcher Menge, dafs Lackmus gebläut wird, phosphorsaures, schwefelsaures, salzsaures und schwefelblausaures Alkali. Dieses Alkali ist im menschlichen Speichel beinahe lauter Kali, nur mit sehr wenig Natron. Eine wässerige Lösung von diesen angeführten Alkalien ist für sehr viele Nahrungs-Substanzen ein sehr kräftiges Auflösungs-Mittel, mehrere vegetabilische und animalische Nahrungs-Stoffe werden darin unter Mitwirkung eines angemessenen Wärme-Grades ganz oder zum Theil gelöst, und der Speichel ist somit als ein bedeutendes Auflösungs-Mittel der Alimente zu betrachten.

Der Speichel wirkt aber nicht blos auflösend auf das Nahrungsmittel, sondern auch zersetzend; saure Speisen und Getränke erfahren eine theilweise Neutralisation durch das kohlensaure Alkali, und bilden so Salze anderer Quali-

tät, als essigsaure, salzsaure etc. Salz-Lösungen. Endlich wirkt der Speichel noch auf eine andere, uns leider wenig bekannte Weise, durch seinen Gehalt an stickstoff-haltigen thierischen Stoffen auf die Alimente.

Durch Vermittlung des kohlensauren Alkalis ist in dem Speichel der Schleim gelöst, der wahrscheinlich durch seinen Stickstoff so mächtig auflösend und umändernd auf die Alimente wirkt, wie wir es bei den Versuchen über die Chymifikation auf künslichem Wege auf das überzeugendste gesehen haben. Dieser Schleim hat nebstdem noch die Bestimmung, dem Speichel den erforderlichen Grad der Consistenz zu geben, wodurch die übrigen Bestandtheile des Speichels auf eine zweckmäfsige Art zusammengehalten, und gleichförmig mit einander verbunden werden, und stark reizende, die Organisation angreifende Substanzen der Nahrungs-Stoffe in ihrer Wirkung zu mäfsigen; er ist daher die vermittelnde Substanz zwischen dem Speichel und dem Nahrungsmittel. Zudem trägt er dazu bei, dem Bissen eine bestimmte Consistenz, Zusammenhang und Schlüpfrigkeit zu ertheilen.

Die Wirkung des Osmazoms und Speichel-Stoffs ist beinahe gänzlich unbekannt, — doch dürfte ersteres nach den Versuchen über den Magensaft auch im Speichel die Bestimmung haben, sich der Säuren und einiger Salze des Nahrungsmittels, und das zweite vorzüglich sich der alkalischen Stoffe zu bemächtigen. Sollte nicht das Osmazom auch Ursache an der Erscheinung seyn, dafs Säuren und saure Salze in die Mundhöhle gebracht, eine so copiöse und stürmische Sekretion des Speichels veranlassen? Die Erklärungen, die dieses Phänomen der Sensibilität und dem Nerven-Einflusse zuschreiben, lassen es unerklärt.

Die Frage: ob das Nahrungsmittel durch seine Vermischung mit dem Speichel einen Grad der Animalisation erfahre? kann geradezu bejahend beantwortet werden, in so ferne man nämlich jene Stoffe unter den animalisirten begreift, in deren Mischung sich das Azot befindet. Ist auch der Speichel nicht sehr reich an festen stickstoffhaltigen

Substanzen, so besitzt er doch welche — dazu kömmt noch die im Speichel nicht unbedeutende Menge eines schwefelblausauren Alkalis; und die Schwefelblausäure enthält bekanntlich sehr viel Stickstoff. Ueberdiefs wird bei dem Genusse vegetabilischer Nahrung mehr Speichel sezernirt, als während des Käuens eines animalischen Aliments; wenn nämlich in beiden Fällen nicht allenfalls Säuren oder Salze etc. einen copiöseren Speichel bedingen. Daher kömmt es auch, dafs die Speichel-Organe pflanzenfressender Thiere weit ausgebildeter sind, als die der Fleischfresser.

Alle gekäute und insalivirten Nahrungs-Substanzen gehen mit Speichel vermischt, weit schneller in Zersetzung und Fäulnifs über; als wenn sie blos mit reinem Wasser, zerhackt oder zerrieben, digerirt werden; mehrere Versuche haben mir dieses bestätigt, — und hievon sind nebst den Salzen des Speichels, noch ganz besonders der Gehalt an thierischen Materien, und an Schwefelblausäure Ursache; denn Nahrungsmittel mit Wasser, in welchem die Salze, das schwefelblausaure Kali des Speichels ausgenommen, beiläufig in demselben Menge-Verhältnisse gelöst sind, digerirt, gehen bei einer Temperatur, welche der der Mundhöhle gleichkömmt, sehr langsam in faulige Zersetzung über, während dieses mit Schleim, mit schwefelblausaurem Kali, Speichelstoff und Osmazom unter übrigens gleichen Verhältnissen sehr schnell zu geschehen pflegt; auch kann man sich davon an jenen Nahrungs-Stoffen überzeugen, welche man längere Zeit in der Mundhöhle behält, oder auch aufser der Mundhöhle an einem warmen Orte mit Speichel digeriren läfst. Aufser dem Speichel wird dem Nahrungsmittel während dem Käuen noch der Mundschleim, der übrigens dem Schleime des Speichels ganz analog ist, beigemischt, und sehr die faulige Zersetzung der Alimente, nicht wegen seiner besondern Natur, sondern wegen der Copiosität der Schleim-Beimischung, begünstigt.

Der Speichel wird von dem Speichel-Drüsen-Apparate gebildet und abgesondert. Die Speichel-Drüsen bilden innerhalb einer sehr kurzen Zeit eine so auffallend grofse Menge Speichel, dafs mir aufser den Nieren kein Organ

bekannt wäre, welches in einer gleichen Zeit-Periode eine so grofse Menge Flüssigkeit sezernirt. Ein grofser Speichel-Verlust erregte jedesmal, wenn ich mir meinen Speichel geflissentlich zu Untersuchungen verschaffte, grofse Trockenheit im Munde, Durst, Verlangen nach frischen saftreichen Früchten, Widerwillen gegen feste Nahrung, und ein besonderes unangenehmes, brennendes Gefühl in der Gegend der Cardia des Magens, ganz ähnlich dem unter dem Namen „Sodbrennen" bekannten Krankheits-Zustande, — vielleicht wegen Vermehrung und Anhäufung der Magensäuren, die durch das Verschlucken des Speichels verdünnt, und zum Theil durch das kohlensaure Alkali neutralisirt werden. Nahm ich in einem solchen Zustande Wasser, oder Nahrungsstoffe zu mir, so verschwand die besagte Empfindung sehr bald; der Genufs saurer Dinge dagegen erweckte Widerwillen, und Zunahme der Empfindung in der Magen-Gegend. Mithin dient der Speichel nicht allein zur Insalivation der Speisen in der Mundhöhle, sondern auch zu Modifikationen des Magensaftes. Am häufigsten geschieht die Speichel-Sekretion durch Säuren, durch Reizung der Mundhöhle, durch Druck, welchen fremde Körper darin ausüben, und bei starkem Appetite, bei'm Genusse, blosem Anblicke, oder dem Geruche einer leckeren Speise, und bei'm Käuen. In Hinsicht der Absonderung verhält sich also der Speichel nach seiner Menge dem Magensafte analog; ob er aber auch in qualitativer Beziehung der Alienation des Magensaftes entspreche, ist nicht ausgemittelt, und steht blos bejahend zu vermuthen. So viel ist indessen gewifs: dafs er bei genannten Reizen viel flüssiger ist, und oft mit grofser Kraft aus den Ausführungs-Gängen der Speichel-Drüsen gespritzt wird; auch glaubte ich die mehrmalige Beobachtung einer stärkeren Lackmus-Bläuung eines solchen Speichels gemacht zu haben, was auch sehr wahrscheinlich ist; denn wie die Säure den Magensaft während Magen-Reizen charakterisirt, so zeichnet auch der Speichel sich durch alkalische Reaktion, die bei Reizen erhöht werden mufs, als eine dem Magensafte entgegengesetzte Flüssigkeit aus.

Flüssige Nahrungs-Stoffe und Getränke, welche keinen

besondern chemischen Eindruck auf die Organe der Mundhöhle machen, bedingen geringere Speichel-Absonderung, weil sie eben an sich schon flüssig sind, und Verdünnung und Auflösung fester Nahrungs-Substanzen immer die vorzüglichste Bestimmung des Speichels bei der Funktion der Verdauung bleibt.

Ist der Bissen gehörig gekäut, und mit Speichel gemengt, so entsteht ein eigenes Gefühl im Rachen und Schlunde, welches zur Verschlingung desselben einladet; was denn auch in der Art erfolgt, dafs nach dem bekannten Mechanismus der Muskel-Thätigkeit in den Rachen-, Schlund- und Speiseröhren-Theilen die am meisten zerkäuten und bespeichelten Portionen des Bissens zuerst in die Höhle des Magens gefördert werden, worauf dann der Rest der Speise noch besser gekäut, auch verschlungen wird. War aber das Aliment gleichförmig zertheilt, und mehr oder weniger flüssig, bevor es in den Schlund gelangte, so wird gewöhnlich die ganze Portion auf einmal verschlungen.

Während dem Schlingen erleidet das Nahrungsmittel keine Veränderung, welche in chemisch-physiologischer Beziehung besonderes Interesse darböte. Die Speiseröhre ist an ihrer innern Fläche glatt, mit einer Epidermis und einem mäfsig konsistenten schlüpfrigen Schleime ausgekleidet. Diese Epidermis, welche eine Fortsetzung derjenigen der Mundhöhle ist, dient wohl vorzüglich zum Schutze der hinter ihr gelegenen Schleimhaut gegen grobe Eindrücke der Nahrungs-Substanzen, und der Schleim, welcher sich wie jeder andere neutrale Mukus verhält, ist ihr zur Unterstützung in dieser nicht ganz unwichtigen Funktion beigegeben; auch mischt sich zum Theil dieser Schleim mit dem Alimente während des Schlingens.

Es möchte schwer auszumitteln seyn, ob der Bissen auf seinem Wege aus der Mundhöhle in den Magen durch Einsaugung verloren habe, — jedenfalls ist der Verlust unbeträchtlich; denn in so kurzer Zeit kann unmöglich ein, mit einer Epidermis überzogenes Organ Stoffe von einigem Betrachte durch Einsaugung oder Imbibition aufnehmen,

und im Gegentheile gewinnt wenigstens der Bissen während dieses Aktes an Gewicht, und zwar bei längerem Käuen sehr bedeutend. Zwar ist es eine gewöhnliche Erscheinung, dafs wir noch längere Zeit nach dem Schlingen den besondern Geschmack mancher Speisen fortbehalten, allein dieses scheint von Nahrungs-Stoffen herzurühren, welche nach den Wandungen der Mundhöhle adhäriren; denn spühlt man den Mund mit Wasser gehörig aus, so verschwindet gewöhnlich jede nicht ganz besondere Geschmacks-Empfindung, und um so mehr dann, wenn der Mundschleim, dem so manche Substanzen fest zu adhäriren pflegen, durch wiederholtes Räuspern aus der Mundhöhle ausgestofsen wird.

Durch das Schlingen gelangt der Bissen in die Höhle des Magens. Da der Magen im leeren Zustande vermengt und auf sich selbst zusammengezogen ist, so wird er zuerst in dem Speiseröhren-Theile durch den eindringenden Bissen ausgedehnt, dieser wird von einem folgenden verdrängt, gelangt endlich in den mittlern Theil des Magens, und zuletzt bis in die Pförtner-Portion, welche sich mittelst ihres Sphinkters fest verschliefst. Ist der Magen auf diese Art mit Speisen angefüllt, oder das Schlingen von Nahrung hört aus andern Gründen auf, so fällt die Speiseröhre wieder zusammen, und verschliefst so die Cordia des Magens. Wird der Magen wegen Hunger oder grofser Gefräfsigkeit zu schnell und zu sehr angefüllt, so wird nicht selten ein Theil der verschluckten Nahrung mittelst Erbrechen wieder durch die Speiseröhre ausgestofsen; indem sich der Magen durch den Ueberreitz, welchen die Masse verursacht, entweder in der Pförtnergegend, oder auch sonst an irgend einer Stelle gegen den Speiseröhrentheil hin zusammenzieht und den Inhalt vor sich herschiebt. Diese Zusammenziehung bewirkt die Muskelhaut des Magens, und sie geschieht oft mit gröfserer Kraft, als man es sich gewöhnlich vorzustellen pflegt, und besonders ist dieses dann der Fall, wenn die Contraktion vom Pförtner ausgeht; denn dieser bildet vermöge seiner dichteren Masse einen festen Punkt, und läfst mithin eine gröfsere Kraftentwicklung in der Muskelhaut der übrigen Magen-Parthien zu. Ist der Magen zum

dritten Theile oder schon zur Hälfte mit festen Speisen angefüllt, so finden wir die zuletzt verschlungenen Bissen im mittleren Theile des Inhaltes — indem nämlich der Pförtner und die Wandungen des Magens sich gleich stark contrahiren, bilden sie einen allseitig gleichen Widerstand, und durch die bedeutende Kraft, welche durch Contraktion der starken Muskelhaut der Speiseröhre entwickelt wird, verdrängen jetzt die folgenden Bissen den schon vorhandenen Magen-Inhalt gegen die Wandungen des Magens und kommen so in die Mitte zu liegen. Bei Nagethieren, welche verschieden gefärbte feste Nahrung erhielten, habe ich mich wiederholt davon überzeugt. Werden bei einem angefüllten Magen Getränke in Uebermaafs verschluckt, so erfolgt ein baldiges Ausstofsen durch die Speiseröhre, welches nur eine geringe contraktive Anstrengung der Magenhäute erfordert; das Erbrechen folgt dann leicht, und ein Strom von Flüssigkeit wird ohne besondere Mühe auf einmal ausgeleert.

Die in den Magen gelangte Nahrung wirkt auf die Häute desselben als Masse mechanisch, und als befondere Qualität am häufigsten auch chemisch. Diese Erscheinung ist vorzüglich durch das Nerven-System vermittelt, und eine Folge davon ist: dafs der Magen sich contrahirt und ziemlich fest sich an seine Contenten legt — eine Erscheinung, die bei keinem der angestellten Versuche fehlte. Die Contraktion des Magens, und das Anlegen seiner Wandungen um seinen Inhalt ist um so beträchtlicher, je fester, härter und weniger löslich die Nahrungsmittel sind, daher sehen wir diese Erscheinung am ausgezeichnetsten bei Pflanzenfressern, und laut den angeführten Versuchen, ganz besonders bei Nagern, welche sehr feste vegetabilische Nahrungs-Substanzen verzehren. Ein Gleiches war aber auch der Fall bei Säugthieren, welche mit zerronnenem Eiweifs, mit Käsematte, Rindfleisch, Brod u. dgl. waren gefüttert worden. Nicht selten war die Zusammenziehung so intens, dafs der aus dem Leibe des getödteten Thieres ausgeschnittene Magen sich nach Entleerung seines Inhaltes noch so zusammenzog, dafs er jene Falten bildete, die wir an lebenden

Thieren im nüchternen Zustande wahrnehmen, wo der Magen auf sich selbst zusammengezogen ist.

Neben der erwähnten Contraktion des Magens nach seiner Anfüllung mit Speisen erleidet derselbe noch besondere Veränderung in Bezug auf seine Sekretion. Seine Arterien klopfen heftiger, die Schleimhaut röthet sich, es entsteht ein höherer Wärmegrad in der Höhle des Magens, und das unter dem Namen „Magensaft" bekannte Sekret erscheint jetzt viel häufiger, die Schleimhaut quillt auf, und ihre innere Fläche ist schlüpfriger; zudem verbreitet das Sekret einen mehr und minder sauren Geruch und Geschmack; mit andern Worten: der vorher gar nicht, oder nur unbedeutend saure Magensaft wird entschieden saurer. Der Säuregehalt des Magensaftes richtet sich genau nach der schwereren oder leichteren Verdaulichkeit der genossenen Nahrung, wie sich dieses aus allen angeführten Versuchen ergibt. Sehr sauer ist der Magensaft während der Verdauung harter Vegetabilien; des geronnenen Eiweifses, des Faserstoffes, der Käsematte, des Klebers u. dgl.; weniger sauer bei Verdauung des Stärkmehls, des Zuckers, des flüssigen Eiweifses, der Gallerte und anderer leicht löslicher Nahrungsmittel, auch das Fett bedingt eine sehr saure Absonderung des Magensaftes; hiebei dürfte aber schwer zu entscheiden seyn: ob nicht ein grofser Theil der Säure dem Ranzigwerden des Fettes zuzuschreiben ist, wie wir dieses auch bei der Verdauung anderer, leicht gährungsfähiger Vegetabilien beobachten.

Der Magensaft ist schon von vielen ältern und neuern Beobachtern während der Verdauung sauer befunden worden; worin aber die Säure, welche er enthält, bestehen, das haben in der neueren Zeit erst Tiedemann und Gmelin dargethan.

Haben die Speisen einige Zeit lang im Magen verweilt, so erleiden sie bestimmte Veränderungen, an welchen der Magensaft Schuld ist. Es blieb lange Zeit unentschieden: ob die Verdauung durch die Magenhäute, gleichsam durch eine Art Trituration geschehe, oder vielleicht durch eine

eigene dem Magen eigenthümlich einwohnende Lebenskraft, oder gar durch eine Art Zersetzung (Gährung) der Speisen selbst in der Höhle des Magens. Daſs sie aber durch den Magensaft bewirkt wird, haben die Resultate der verschiedenen, über diesen Gegenstand angestellten Versuche endlich unumstöslich bewiesen. Dem Magensafte unzugängliche Nahrungsmittel bleiben unverdaut; Nahrungsmittel vor der triturirenden Wirkung der Magenwandungen geschützt, vom Magensafte aber erreich- und durchdringbar wurden im Magen lebender Thiere chymifizirt. Magensaft von Thieren gewonnen, bewirkte die Chymifikation mehrerer Speisen in der Wärme auch auſser dem Magen, und nach meinen eigenen Versuchen gelingt endlich noch die Chymifikation der Nahrungsmittel durch den künstlich bereiteten Magensaft in der Wärme vollständig. Es kann zwar nicht geläugnet werden, daſs der Magen durch seine Bewegung etwas zur Chymifikation beitrage, allein von einer eigentlichen Trituration der Speisen, die blos durch eine Reibung aufgelöst oder verflüssiget werden sollen, kann so wenig eine Rede seyn, als von irgend einer Art Gährung oder Kochung derselben im lebenden gesunden Magen. Zwar habe ich öfters noch Stückchen von einer festen Nahrung z. B. von geronnenem Hühner-Eiweiſs in der Pförtnergegend, ja sogar in seinem Ausgang gleichsam eingekeilt gefunden; allein diese Stücke waren nicht mehr, wie es den Anschein hatte, unverändert, sondern erweicht, und durch einen geringen Druck zu einer breiartigen schmierigen Masse zerreibbar, was mit dem noch unveränderten erhärteten Eiweiſs nie der Fall ist. Dann trägt die Bewegung des Magens zur häufigeren Sekretion des Magensaftes, zur genaueren Mischung der Speisen, und zur Weiterförderung derselben sehr Vieles bei. Auch nicht bei den Vögeln geschieht die Chymifikation einzig durch Trituration. Schon im Kropfe, ganz besonders aber in dem Drüsen-Magen geschieht das Wesentliche der Chymifikation, die Durchdringung und Erweichung der Speisen durch den Magensaft, die im Muskelmagen durch die von ihm abgesonderte Säuren fortgesetzt wird, nur das ganz schwer oder Unverdauliche wird in diesem Magen zerrieben, damit es in den

Darm übergeschafft, und endlich auch aus diesem entfernt werden kann, oder damit Hülsen und andere feste Dinge, welche dem Eindringen des Magensaftes hinderlich sind, beseitigt werden.

Ist nun gleich bewiesen: daſs die Chymifikation durch den Magensaft bewerkstelligt wird, so entsteht die Frage: wie denn eigentlich dieser Akt vorgehe, wie sich dieser Magensaft zu den Speisen, und diese sich zu jenen verhalten?

Diese Frage ist nach dem jetzigen Stande der Wissenschaft im Allgemeinen nicht mehr schwer zu beantworten; indem die chemische Zusammensetzung des Magensaftes sowohl, als der einfachen und zusammengesetzten Nahrungsstoffe in der neueren Zeit durch eine Reihe von schätzbaren Thatsachen zu einer Kenntniſs erhoben ist, die wenig mehr zu wünschen übrig läſst. Seit jener Zeit, als man über die Natur der Säuren des Magensaftes besser unterrichtet ist, glaubte man allgemein: jene Säuren trügen das meiste zur Chymifikation bei, und dieser wichtige Lebensprozeſs schien auf einmal erklärt, nachdem nämlich die Erfahrung gelehrt hatte: daſs die meisten einfachen Nahrungsstoffe in den Säuren des Magensaftes aufgelöst werden. Allein die Chymifikation ist nicht blos eine Auflösung im Allgemeinen, sie ist eine Auflösung eigener Art. Das Nahrungsmittel wird nicht blos aufgelöst, sondern es wird mit thierischen Stoffen besonderer Art vermischt, und so zu einer neuen thierischen organischen Produktion erhoben; so ist z. B. der Chymus, welchen das geronnene Eiweiſs, oder der Faserstoff liefert, nicht mehr eine blose Auflösung besagter Stoffe, sondern eine Verbindung mit mehreren thierischen Stoffen u. s. w.; daher verhält sich auch ein jedes Chymifikat ganz anders, als eine blose Auflösung der gleichen Nahrungs-Substanzen. Um aber das eben Gesagte zu beweisen: was könnte dieses besser thun, als eine allgemeine Uebersicht von der Beschaffenheit des Chymus überhaupt?

Sowohl der Chymus der einfachen als zusammengesetzten festen Nahrungsstoffe nimmt die Form eines mehr oder

minder breiartigen gleichförmigen Gemenges an, das eine mittelmäfsig consistente, fast halbflüssige, immer eigenthümlich thierisch riechende Masse darstellt, welche im Wasser mehr und weniger löslich ist. Der Chymus, von welchen Nahrungsmitteln er auch immer herrühren möge, reagirt jederzeit sauer. Die saure Reaktion, welche schon früher von mehreren Beobachtern geschildert wurde, richtet sich, was auch schon Tiedemann und Gmelin ausgesprochen haben, und ich bei meinen eigenen Untersuchungen immer bestättigt gefunden habe, nach dem Grade der Lösbarkeit einfacher und zusammengesetzter Nahrungsstoffe in den Säuren des Magensaftes; sehr sauer reagirten daher die erhaltenen Chymus aus vegetabilischem Kleber, Brod, Faserstoff, Rindfleisch, geronnenem Eiweifs, Käsematte, Milch und Brod etc.; weniger sauer der aus Stärkmehl, Gummi, flüssigem Eiweifsstoff, Gallerte u. dgl. gezogene Chymus. Endlich steht noch die saure Beschaffenheit des Chymus mit dem Grade der Chymifikation, den das Aliment im Magen erreicht hat, in geradem Verhältnisse. Am meisten sauer reagirt der Chymus im Pförtnertheile, an den Magen-Wandungen und in der Nähe der Curvaturen des Magens, weil er eben dort vollkommener Chymus ist, und dieser Chymus ist auch immer weniger consistent, ja manchmal ziemlich flüssig.

Nicht allein der Grad der sauren Reaktion des Chymus richtet sich nach der Natur der Nahrungsmittel, sondern, wie es sich aus meinen Versuchen ergibt, auch die Art der Säure. Viel Salzsäure verriethen die Chymifikate von Faserstoff, von Rindfleisch, von dem geronnenen Eiweifs; viel Essigsäure das von Kleber, und andern Vegetabilien. Buttersäure enthielt der Magen-Inhalt des Kaninchens, welches mit rohem Weifskraut und mit rohen Kartoffeln war gefüttert worden, während Salzsäure gänzlich fehlte; ein anderes Kaninchen dagegen lieferte mit derselben Nahrung keine Buttersäure, aber Essig- und Salzsäure. Auch habe ich mich durch wiederholte Versuche über Chymifikation auf künstlichem Wege davon überzeugt: dafs es nicht einerlei ist, ob bei der künstlichen Chymifikation

diese oder jene Säure angewendet wird. Mehrere Versuche haben mich überzeugt: dafs der Faserstoff, das geronnene Eiweifs, der Kässtoff und mehrere dergleichen einfache thierische Nahrungsstoffe weit leichter in Salzsäure, als in Essigsäure gelöst werden; wahrscheinlich hängt dieses von dem phosphorsauren Kalke ab, welcher in ihre Zusammensetzung eingeht; denn bekanntlich ist die Essigsäure und vermuthlich auch die Buttersäure nicht im Stande, den phosphorsauren Kalk in erforderlicher Menge zu lösen.

Obgleich nun die Säuren des Magensaftes ein vorzügliches Agens zur Bildung des Chymus sind, so gelingt doch laut der angestellten Versuche mit Essig- und Salzsäure die Chymifikation der Nahrungsmittel durch Säuren nicht; sie werden zwar verändert, aufgelöst u. s. w., aber ihr Zustand zeigt wenig Analogie mit dem natürlichen Chymus, sie werden hart, und das wenige Aufgelöste zeigt ganz andere Eigenschaften, es fehlt ihm die Consistenz, der Zusammenhang, und sie erhalten dadurch einen viel zu grossen Ueberschufs von Säuren; auch dann war den angestellten Versuchen zufolge, jeder Versuch einer künstlichen Chymifikation mifslungen, wenn die Wirkung der Essig- und Salzsäure durch Verdünnung derselben mit Wasser, oder Versetzen in die Dunstform modifizirt wurde; jedoch haben die Versuche gezeigt, dafs die Alimente eine, der Chymifikation viel änlichere Veränderung erlitten haben, wenn sie zusammengesetzt, und mit dem Dunste genannter Säuren behandelt worden waren. Dieser Umstand schien nun zu beweifsen: dafs zur Modifikation der Säuren, und zu jener Auflösung der Nahrungsmittel, welche dem chymifizirten Alimente gleich kömmt, eine wichtige thierische Substanz erfordert werde, welche beiden Mängeln abzuhelfen vermag. Diese thierische Substanz ist der Mukus, der von der Schleimhaut in die Höhle des Magens abgesetzt wird.

Ohne diesen Mukus ist keine Chymifikation möglich. Es entsteht nun die Frage: Trägt dieser Mukus auf blos mechanische Art zur Bildung des Chymus bei, oder auch durch eine chemische Wirkung? Ich habe hierüber Ver-

suche angestellt, ohne aber zu einem ganz genügenden Resultate gelangt zu seyn. Bedient man sich anstatt des thierischen Mukus des vegetabilischen Schleims, so erreicht man den Zweck ebenso wenig, als wenn man ihn gar nicht angewendet hätte, nimmt man statt des thierischen Mukus andere im Magensafte vorkommende thierische Substanzen, das Osmazom, oder den Speichelstoff, so ist der Versuch gleichfalls vergebens. Ueberläſst man Nahrungsstoffe an freier Luft und bei der gewöhnlichen Temperatur mit dem Mukus sich selbst, so folgt eine sehr frühzeitige faulige Zersetzung, werden aber Faserstoff, geronnener Eiweiſsstoff, Käs u. s. w. mit einander gemischt und mit den Magensäuren in der erforderlichen Temperatur hingestellt, so verändern sie sich in eine, dem natürlichen Chymus sehr analoge Masse. Diese Thatsachen scheinen mir zu beweisen: daſs der Mukus nicht blos auf mechanische Art zur Chymifikation beitrage, sondern daſs zwischen ihm und den Nahrungsstoffen eine besondere, uns leider noch unbekannte chemische Verwandtschaft Statt finde. Behandelt man den reinen ausgewaschenen Mukus des Magens mit Essig- und Salzsäure in der Wärme, so erfolgt zwar allmählig seine Auflösung, allein sie erfordert eine bedeutende Menge Säuren. Diese Auflösung gelingt viel leichter, wenn zugleich mit den Säuren Salze z. B. essigsaures, salzsaures Natron, oder salzsaures Ammoniak auf ihn einwirken. Zwar habe ich gesehen, daſs der Speichelstoff und das Osmazom ein Stückchen rohes Rindfleisch in einem Fläschchen auch bald durch eine Art Fäulniſs zersetzten, aber lange nicht so schnell und in so hohem Grade, als unter gleichen Umständen der Mukus es thut, und ich ziehe hieraus die Folgerung: daſs der Mukus vorzüglich auflösend auf Nahrungsmittel wirkt, allein wie diese Wirkung vor sich gehe, vermag ich zur Zeit nicht zu entscheiden. Daſs übrigens der Mukus überhaupt eine gröſsere biologische Bedeutung hat, als man sich gewöhnlich vorstellt, unterliegt keinem Zweifel mehr; er befindet sich deſshalb an der Oberfläche aller Organe, welche den unmittelbaren Verkehr mit der äuſseren Natur unterhalten. Dort sehen wir ihn bald als ein ergreifendes, festhaltendes und assimilatives Gebilde, bald

als ein wahres Sekretions-Produkt exkrementiell — kurz er ist die Brücke, die erste Instanz, durch welche der Materienwechsel zwischen dem Thiere und seiner Umgebung gepflogen wird. Mir ist aufser dem Mukus kein thierischer Stoff bekannt, der so viel Capazität für elastische sowohl, als tropfbare Flüssigkeiten, für Salze etc. besäfse, und selbst von den Säuren vermag der Mukus eine grofse Menge aufzunehmen, festzuhalten und mit grofser Kraft die Wirkungen derselben zu mäfsigen. Aufserdem hat noch der Magenschleim die Bestimmung, die Eindrücke der Speisen und Getränke auf die, der Epidermis beraubte Magen-Schleimhaut kräftig zu mildern, dem Chymus eine bestimmte Consistenz, und den zu seiner Bewegung und Fortschaffung in den Darmkanal nöthigen Grad der Schlüpfrigkeit zu ertheilen. So lange die Magen-Schleimhaut von einer hinreichenden Menge Mukus überzogen ist, können oft sehr ätzende und zerstörende Dinge längere Zeit in der Magenhöhle verweilen, ohne die Schleimhaut anzugreifen, was aber auch sogleich geschieht, wenn der Schleim zerstört oder entfernt wird. Daher wirken sonst schnell zerstörende Gifte erst nach einer längern oder kürzeren Zeit als solche, u. s. f. Die Fixation der Miasmen und Contagien geschieht häufig in dem Mukus, und sie werden nicht selten auch wieder mit ihm ausgeleert.

Der Chymus erscheint nicht immer in derselben Form, er ist in Rücksicht seiner Consistenz nicht immer breiartig, öfter ganz flüssig, (vorausgesetzt, dafs man unter Chymus denjenigen Magen-Inhalt versteht, welcher so verändert ist, dafs er in den Darm fortbewegt wird,) und ein solcher Chymus enthält dann Wasser, verschluckten Speichel, Magensaft, und aufgelöste, auch blos in Suspension gehaltene Nahrungsstoffe oder Getränke.

Viel flüssigen Chymus liefert die Milch; denn indem sie durch die Säuren des Magensaftes coagulirt, wird der Käs von dem Serum getrennt, welches letztere nach kurzem Aufenthalte aus dem Magen verschwindet, dadurch, dafs es entweder eingesogen, oder durch den Pförtner in den Darmkanal hinübergeschafft wird. Oeffnet man den Magen der

mit Milch gefütterten Thiere zu verschiedenen Zeiten, so findet man, wenn dieses bald, z. B. eine halbe Stunde nach dem Genusse der Milch geschieht, die Milch schwach coagulirt, flockig, eine halbflüssige Masse darstellend; wird der Inhalt später, z. B. nach einer Stunde untersucht, so trifft man viele Flüssigkeit, und einen festen käsigen Klumpen oder Kügelchen. Diese Flüssigkeit verschwindet jetzt im Verlaufe der Chymifikation sehr bald, und der zurückgebliebene Käs wird chymifizirt. Wird Milch künstlich chymifizirt, so sieht man dasselbe, und die Chymifikation des Käses geht nicht von Statten, wenn die Flüssigkeit nicht entfernt wird. Ein Gleiches wird wahrgenommen, wenn nach dem Genusse fester Nahrung, Getränke verschluckt werden.

Viel breiigen Chymus lieferte der Kleber, das Brod, der Faserstoff, der geronnene Eiweifs-Stoff, rohes und gekochtes Rindfleisch u. dgl. (S. die Versuche). Thiere, mit den genannten Nahrungs-Stoffen gefüttert, trinken gewöhnlich viel Wasser, wie dieses der Fall war bei der mit Kleber gefütterten Gans, mit dem Hunde, welcher Faserstoff erhalten hatte, und mit dem Hunde, welcher rohes Rindfleisch und rohe Leber zu fressen bekam. (S. Versuch XIII, IX und I.) Auch bei Menschen tritt nach dem Genusse fester, dicken breiigen Chymus liefernder Nahrung meistens mehr oder weniger Durst ein, der Chymus will verdünnt, aufgelöst seyn. Dieser Durst entsteht, wenn nicht Gewohnheit eine Ausnahme macht, gewöhnlich erst nach einiger Zeit, nach einer oder zwei Stunden nach der Mahlzeit, wo schon ein Theil der im Magen enthaltenen Speisen, chymifizirt ist; nur gewisse Speisen, vorzüglich solche, welche sehr trocken sind, oder viele, in Wasser lösbare Substanzen enthalten, z. B. Brod, Käs, Fleisch und Brod, stark gesalzene Speisen, Zucker u. dgl. erregen kurz nach dem Genusse Verlangen nach Getränken. Es ist daher eine nicht unwichtige diätetische Regel, bei der Mahlzeit wenig zu trinken; indem der Prozefs der Chymifikation durch häufiges Trinken gleich nach, oder während dem Genusse von Speisen dadurch gestört wird, dafs der Magensaft zu

sehr verdünnt, und in seiner Wirkung auf die Speisen beträchtlich gehemmt wird. Dagegen befördern Getränke, und vor allen aber das Wasser, die Vollendung der Chymifikation, indem sie den Chymus verdünnen und auflösen.

Die Zeit, binnen welcher die Nahrungsmittel chymifizirt werden, ist verschieden, und richtet sich im Allgemeinen nach dem Grade der Lösbarkeit, nach der Complikation der Nahrung, und nach einer Menge Verhältnissen, in denen sich der Organismus befindet. Schnell wird das Osmazom, das Eiweifs im nicht geronnenen Zustande, die Gallerte, Fleischbrühe, der Zucker, das gekochte Stärkmehl u. s. w. verdaut; erst nach längerer Zeit wird der Kleber, das Brod, das geronnene Eiweifs, der Faserstoff u. a. chymifizirt; rohe Pflanzen-Speisen, und besonders im trockenen Zustande, widerstehen am längsten; gar nicht aufgelöst werden Pflanzenfaser, vegetabilische Häute, Hülsen u. dgl. Unvollständig geschieht endlich die Chymifikation bei Ueberfüllung des Magens mit Speisen und Getränken, wo entweder Erbrechen, oder Durchfall, selbst verschiedene Formen des Krankseyns entstehen. Starke Gemüths-Bewegungen, zu starke geistige und körperliche Anstrengung, anhaltendes Wachen, und der Schlaf sind der Chymifikation im Allgemeinen nicht günstig.

Die Nahrungs-Stoffe werden durch den Prozefs der Chymifikation nicht blos verflüssigt und aufgelöst, sondern auch mit den Substanzen des Speichels, des Magensaftes, mit dem Mund- und Speiseröhren-Schleim vermischt. Diese Vermischung hat Veränderung in der Natur der Nahrungsstoffe, wenigstens einiger derselben zur Folge. Die im Chymus allgemein vorkommenden Stoffe sind: Wasser, mehr oder weniger Schleim, eine in Wasser und in Weingeist, und eine blos in Wasser lösliche thierische Materie (Osmazom und Speichelstoff), oder doch wenigstens diesen verwandte Substanzen, und dann die gewöhnlichen Salze mit den Säuren des Magensaftes. Zwar kommen alle diese angeführten Stoffe auch im Magensafte vor, aber nicht in jener Menge, in welcher wir sie im Chymus vereinigt finden; da wir jedoch nicht wissen, in welcher Menge, und in welchem

Verhältnisse die Stoffe des Magensaftes während der Chymifikation abgesondert werden, so läſst sich keineswegs behaupten: daſs die Alimente in jene Stoffe während der Magen-Verdauung verwandelt werden. Uebrigens bin ich durch die Resultate der künstlichen Chymifikation in dieser Hinsicht berechtigt anzunehmen, daſs sowohl einfache als zusammengesetzte Nahrungs-Stoffe während der Chymifikation eine osmazom- und speichelstoff-artige Umänderung erfahren; denn osmazom- und speichelstoff-artige Materie wurde immer in bedeutend gröſserer Menge erhalten, als sie im künstlichen Magensafte vorhanden waren.

Jedoch ergiebt sich aus den angeführten Versuchen, daſs die Nahrungs-Stoffe durch die Magen-Verdauung nicht in dem Grade eine Transmutation erfahren, als eine blose Auflösung, und daſs vielmehr die Animalisation und Assimilation der Funktion des Darmkanals vorbehalten seyn müssen. Zur Bestättigung dieses berufe ich mich auf die Resultate der Versuche.

1) Vegetabilischer Kleber. Die Reaktionen des XIII Versuches, wo eine Gans mit Kleber gefüttert war, beweisen eben so wenig streng eine Umwandlung des Klebers in Eiweiſs-Stoff oder Kässtoff, noch in irgend einen andern thierischen Stoff; denn Salpetersäure, Sublimat, blausaures Eisenkali und Galläpfel-Tinktur verhalten sich zu den Lösungen beider Stoffe, nämlich des Eiweiſses und Klebers sehr ähnlich; auch in Kässtoff wurde der Kleber nicht verändert; indem jener durch Säuren hätte stärker gefällt werden müssen, eben so wenig in Osmazom oder Speichelstoff, weil diese in zu geringer Menge vorhanden, von dem Speichel- und Magensafte hergeleitet werden können. Wir müssen daher annehmen, daſs der Kleber blos in dem Magensafte gelöst war, und eine allenfallsige, dem Kleber nicht zukommende Reaktion auf Rechnung der thierischen Materien des Speichels und Magensaftes zu stehen kömmt.

2) Geronnener Eiweiſs-Stoff. Da der Eiweiſs-Stoff durch die Siedhitze eine chemische Veränderung erleidet, so kann sich nothwendiger Weise eine Lösung von

geronnenem Eiweifs nicht mehr wie unveränderter Eiweifs-Stoff verhalten. Das Filtrat des Magen-Inhaltes der bei Versuch V mit geronnenem Hühner-Eiweifs gefütterten Katze verhielt sich nicht wie eine Lösung des flüssigen Eiweifses; es wurde nicht durch Siedhitze verändert, nicht durch das blausaure Eisenkali und nur schwach durch concentrirte Salpetersäure und Sublimat getrübt. Dagegen lieferte die Abdampfung des Filtrates sehr viel trockenen Rückstand, der sich als Osmazom und Speichelstoff zu erkennen gab. Auch das künstliche Chymifikat lieferte dieselben Stoffe in dergleichen Quantität. Demnach wird der geronnene Eiweifs-Stoff während der Chymifikation in Osmazom und Speichelstoff verwandelt.

3) Faserstoff. Offenbar wurde der Faserstoff bei Versuch IX in eine eiweifsstoff-artige Materie verwandelt; Siedhitze, Salpetersäure, blausaures Eisenkali, Sublimat bewirkten daher starke Trübungen und Niederschläge. Nun ist aber dieses reaktive Verhältnifs auch dem aufgelösten Faserstoffe eigen, und es mufs daher unentschieden bleiben, ob der Faserstoff während der Chymifikation verändert, oder blos aufgelöst wird. Jedoch ist letzeres wahrscheinlicher, indem der Faserstoff grofse Analogie mit dem Eiweifs-Stoffe zeigt.

4) Käsematte. Diese scheint, nach den Reaktionen zu urtheilen, blos aufgelöst worden zu seyn, ohne gerade eine Umänderung in eine entschiedene andere thierische Materie erlitten zu haben; denn dafür sprechen die Trübungen und Fällungen durch Säuren und schwere Metall-Salze (S. Versuch III). Doch ist nicht entschieden, ob nicht ein Theil in eine eiweifs-artige Substanz übergegangen ist. Mit Stärkmehl wurde kein Versuch an Thieren, wohl aber auf künstlichem Wege angestellt. Tiedemann und Gmelin fanden dasselbe einige Mal in Stärkzucker und Stärkgummi verwandelt, was auch mit meinen auf künstliche Art angestellten Versuchen übereinstimmt, allein es mufs bemerkt werden: dafs diese Umänderung erst nach längerer Zeit erfolgte, als binnen welcher das Amylum chymifizirt zu werden pflegt.

Anders mag es sich mit den zusammengesetzten Nahrungs-Stoffen verhalten, welche aus Verbindungen der einfachen bestehen; denn da diese gelöst werden, müssen gegenseitige Einwirkungen derselben, und mithin Umänderungen erfolgen, die verschieden ausfallen können, je nach der Art und Weise ihrer Combinationen. Eine solche Umänderung sehen wir durch die Einwirkung des Klebers auf das Satzmehl entstehen, welches dadurch zu Zucker wird; ferner sahen wir, dafs durch die Einwirkung des Wassers, der Säuren und Salze die Schleimhaut des Magens in Mukus verwandelt wurde, und dafs dieser Mukus jetzt als stickstoffhaltige Substanz die Lösung aller organischen Verbindungen der Nahrungsstoffe so bewunderungswürdig befördert. Die Belege hierzu liefert:

5) Milch. Nach Versuch IV wurde der Kässtoff der Milch in dem Magen einer Katze in Käs verwandelt, und dieser Käs dann aufgelöst; die Molken der Milch dagegen gelangten sehr bald aus dem Magen in den Darmkanal, oder wurden wohl auch schon im Magen eingesogen, und der Milchrahm war bei Versuch VI mit dem Käse vermischt, wo er sich bei'm Verdünnen des Magen-Inhaltes auf der Oberfläche der Flüssigkeit abschied.

6) Milch und Semel. Diese gaben sich durch die Reaktionen des Versuches VII als Eiweifs-Stoff, Kleber und Käs zu erkennen, und dürften blos als Bestandtheile der angewandten Nahrung betrachtet werden. Da aber salzsaure Alaunerde (Gemisch aus Alaun und Kochsalz) einen schweren weifsen Niederschlag bildete, so mufs Leim, oder eine, diesem sehr ähnliche Materie vorhanden gewesen seyn, und man kann also annehmen: dafs ein Theil dieser Nahrung in Leim verwandelt worden ist, was dem schon Vorausgeschickten zufolge der Fall nicht ist, wenn die einzelnen einfachen Stoffe jener Nahrung der Chymifikation unterworfen werden, mithin ist die gegenseitige Aktion dieser Stoffe Ursache der Leimbildung gewesen.

7) Gekochtes Rindfleisch und Semel verrieth Faserstoff, Eiweifs-Stoff, vielleicht auch Kässtoff (Kleber);

Substanzen, die dem Nahrungsmittel eigenthümlich sind, den Kässtoff ausgenommen. Auffallend ist jedoch bei diesem Versuche die grofse Menge speichelstoff-artiger Materie, sollte sie durch besondere Combinationen genannter Stoffe entstanden seyn?

Bei den Nagethieren, welche mit zusammengesetzter vegetabilischer Nahrung gefüttert worden waren, dürfte es schwer halten, zu bestimmen: ob die Nahrung blos aufgelöst, oder zugleich auch umgeändert, verähnlicht worden sey. Der Magen-Inhalt zeigte gewöhnlich ein verworrenes Gemisch von Pflanzen- und Thier-Stoffen, von deren Veränderung oder Nichtveränderung sich nicht leicht etwas ausmitteln liefs, und welches eine gumöse (Phytokoll?) pflanzen-extrakt-artige Masse durch Abdampfen des mit Wasser verdünnten, und dann filtrirten Magen-Inhaltes darstellte.

Diesem zufolge besteht die Magen-Verdauung in bloser **Mischung** und **Auflösung** der **einfachen** Nahrungsstoffe **mit** und **in** dem Magensafte, während aber die **zusammengesetzteren** Nahrungsmittel auch noch eine **Umänderung** und **Verähnlichung** durch den Prozefs der Chymifikation erleiden — und mit Recht kann der ganze Prozefs der Magen-Verdauung im Allgemeinen mit **Auflösung** der Nahrungsstoffe bezeichnet werden. Die angeführten Versuche haben gezeigt, dafs flüssige Nahrungs-Stoffe eben so schnell aus dem Magen verschwinden, als kurz der Aufenthalt der chymifizirten (verflüssigten) festen Nahrungs-Substanzen daselbst zu seyn pflegt; es wäre daher eine Umänderung anderer Art (Verähnlichung), als blos die durch den Auflösungs-Prozefs gegebene, schon aus dem Grunde nicht zu erwarten: da eine Verähnlichung im eigentlichen Sinne des Worts nur innerhalb längerer Zeit möglich ist. Will man die Mischung als eine blos mechanische betrachten, so fände diese blos in dem ersten Akte der Magen-Verdauung, in dem Käuen und Bespeicheln Platz; nimmt man aber an, dafs zur Verähnlichung der Nahrungs-Stoffe mehr, als eine blose Mischung erforderlich ist; so wird Auflösung, d. h. Befreiung, Trennung des Gebundenen von dem Bindenden nothwendig seyn, und diese Be-

freiung und Trennung ist der Funktion des Magensaftes übertragen. Dadurch ist zwar jetzt die Möglichkeit zu einer Verähnlichung, und selbst bei zusammengesetzter Nahrung der Anfang zu der Verähnlichung gegeben, allein diese wird erst wieder durch andere organische Prozesse vollendet, im Darmkanale, wo dem Aufgelösten das eigentlich Verähnelnde so beigemischt wird, daſs dadurch eine Combination und innige Verbindung von Stoffen entsteht, die wir im Verlaufe anderer Verdauungs- und Assimulations-Prozesse als Materien eigener Art auffinden. Ich will und kann nicht geradezu behaupten: die Nahrungsstoffe erfahren während ihrer Chymifikation nicht auch eine assimilative Veränderung; denn dagegen sprechen ja die erwähnten Versuche, allein diese assimilative Veränderung ist in jenen Fällen eine nothwendige Folge der Auflösung, und sie geht während dem Prozesse der Auflösung vor sich, und kann also nie Haupt- sondern blos Nebenzweck seyn, und der Zweck der eigentlichen Assimilation kann, wie es sich bald zeigen wird, blos durch die Funktion des Darmkanals und seiner annexen Gebilde realisirt werden.

Zweite Abtheilung.

Von der Darm - Verdauung.

Uebergang des Chymus aus dem Magen in den Darm.

Ist irgend eine Nahrungs - Substanz in dem Magensafte gelöst, so zögert der Magen nicht, diese unter dem Namen „Chymus" bekannte Auflösung in den Darmkanal hinüberzubringen. Die gröfste Menge Chymus befindet sich immer in dem Pförtnertheile. Sey es, dafs dort der Chymifikations - Prozefs rascher vor sich gehe, was aber nicht als allgemein wahr angenommen werden kann; indem ich oft Chymus in nicht unbedeutender Menge in der Gegend der Magen - Curvaturen gesehen habe, oder dafs der schon gebildete Chymus durch die Contraktionen der Magen - Wandungen dahin bewegt werde — der den Pylorus sich zu öffnen bestimmt.

Der Uebergang des Chymus aus dem Magen in den Darmkanal geschieht auf die nämliche Art, und aus denselben Ursachen, durch welche die gekäute und mit Speichel gehörig vermischte Nahrung aus der Mundhöhle in den Schlund gebracht wird. Eine solche Nahrung erregt nach dem Vorausgeschickten in den hintern Theilen der Mundhöhle ein eigenthümliches Gefühl (von dem sich Jeder an sich selbst überzeugen kann), welches diese zur Expansion antreibt. Gleichzeitig entsteht in den vordern und seitlichen

Parthien der Mundhöhle die entgegengesetzte Empfindung, welche auch, weil gleiche Ursachen immer gleiche Wirkungen zeigen, den Gegensatz der Expansion, die Contraktion zur Folge hat; während der Eingang in den Rachen und Schlund angenehm von dem Bissen affizirt wird, erregt er jetzt in der vordern Mundhöhle eine widrige Empfindung, und reizt sie zur Zusammenziehung. Beide Gefühle entstehen in beiden Parthien zu gleicher Zeit; wäre das nicht, so geschähe die Fortbewegung des Bissens sehr beschwerlich, und sie wäre nur dann möglich, wenn die Stärke der einen Contraktion, die der andern überträfe. Beyspiele hievon liefert uns das Schlingen der entzündeten, durch jede Bewegung sowohl, als durch den Bissen selbst schmerzhaft affizirt werdenden Deglutions-Organe, oder der Genuſs widerlicher Nahrung, welche in dem hintern Theile der Mundhöhle statt Expansion eine Contraktion in einem solchen Grade erweckt, daſs die Contraktion der vordern Mundhöhle schnell und mit groſser Kraft überwältigt wird, und in Expansion übergeht.

Der Uebergang des Chymus durch den Pförtner aus dem Magen in den Darm geschieht allmählig, und in kleinen Portionen. Die dabei statthabenden Bewegungen geschehen meist langsam und abwechselnd, wellenförmig oder wurmartig; sie entstehen meistens zuerst in der Pförtner-Abtheilung. An irgend einer Stelle derselben entsteht Contraktion, und zwar geschieht diese meistens an der Stelle, an welcher bei sehr vielen Thieren ein gröſserer oder geringerer Einschnitt wahrgenommen wird, der eine eigene kleine Magen-Abtheilung bildet. Durch diese Contraktion erhält der Chymus eine ovale Gestalt, dessen spitzer Theil gegen den Pförtner gerichtet ist. In dem Maase, als sich die portio pylorica zusammenzieht, erweitert sich der Pylorus selbst, und der Chymus dringt mit der Spitze seines Ovals durch den Pförtner in das Duodenum. Hierauf schlieſst sich der Pförtner wieder, und die Contraktion in der portio pylorica geht in Expansion über. Der Wechsel dieser Bewegungen hält so lange an, als noch Chymus vorhanden ist, und der Magen noch Speisen enthält, die all-

mählig chymifizirt werden. Nach völliger Entleerung des Magens aber zieht sich dieser wieder gleichförmig auf sich selbst zusammen. Gelangen Stoffe in den Magen, welche ihn belästigen, oder wird der Pylorus von dem gebildeten Chymus, sey es durch schädliche Substanzen desselben, oder durch krankhafte Affektion des Pylorus selbst, unangenehm erregt, so geschieht der Uebergang in den Darm nicht mehr, sondern der Pylorus zieht sich zusammen, während die Speiseröhren-Theile des Magens sich erweitern, und eine Folge davon ist die Entleerung des Magen-Inhaltes durch die Speiseröhre, das Erbrechen. Daher beobachten wir bei krankhafter Entartung des Pförtners, besonders bei gewissen skirrhösen Degenerationen desselben erst ein Paar Stunden nach der Mahlzeit, wo sich schon Chymus gebildet hat, der in den Darm hinüber bewegt werden soll, das Erbrechen. Dieses krankhafte Erbrechen erfolgt nicht immer, wie einige Pathologen angeben, in Folge einer Verengerung des Pylorus; indem es schon ein Zufall ist, bevor diese Verengerung eingetreten ist, wo sich der Pförtner nur in einem chronisch entzündungs-artigen Zustande befindet, und also noch kein mechanisches Hindernifs dem Chymus zum Uebergange in den Darm im Wege steht.

Eine dem Erbrechen ähnliche Erscheinung ist das Wiederkäuen. Ist das Futter der Wiederkäuer in den Vormägen bis auf einen gewissen Grad erweicht, und von dem daselbst gebildeten Magensafte durchdrungen, so wird ihm der Durchgang aus den ersten Mägen in den vierten, den Laabmagen, versagt, und es wird wieder durch die Speiseröhre in den Mund befördert, wieder gekäut, mit abermaligem Speichel vermischt, und so niedergeschlungen. Da der verschlungene Bissen jetzt feiner ist, gelangt er erst in den Laabmagen, und aus diesem nach vollbrachter Chymifikation durch den Pförtner in den Darmkanal, weil er eben jetzt einen angenehmen Reiz in jenen Gebilden hervorruft.

In dem Zwölffingerdarme angelangt, wird der Chymus allmählig durch dieses Darmstück fortbewegt, und durchwandert so die übrigen Portionen des gesammten Darmka-

nals bis zum After. Auf diesem Wege erleidet der Chymus mannigfache Veränderungen, die zum Theil durch den Darmschleim und Darmsaft, zum Theil durch die, in den Neben-Organen gebildeten, und in die Höhle des Darms ergossenen Säfte bewirkt werden. Um eine bessere Uebersicht der Art jener Veränderungen zu gewähren, theilt man füglich die Darm-Verdauung in zwei Abtheilungen: in die Verdauung des Dünndarms, und in die Verdauung des Dickdarms.

I. Verdauung im Dünndarme.

Der Zweck der Verdauung im dünnen Darme ist Bildung des Chylus, und Weiterförderung des in diesem Darme zur Chylusbildung Untauglichen. Dieser Zweck wird durch die Thätigkeit dieses Darmstückes, und durch die in dasselbe abgesetzten Säfte erreicht.

Da nicht weit vom Pförtner sich der erste Ausführungsgang des gröfsten Neben-Organs, der Leber, unter dem Namen des „gemeinschaftlichen Gallenganges" inserirt, und folglich der Chymus auf seinem Wege bis dahin keine wesentliche Veränderung erleiden kann, und dieses um so weniger, da die ergossene Galle sich bis an den Pförtner des Magens hin verbreitet, ja im nüchternen Zustande namentlich selbst bis in die Höhle des Magens durch den Pförtner eindringt, was ich sehr vielfältig beobachtet habe, so ist vor Allem nothwendig, die Natur dieses Absonderungs-Produktes auszumitteln, um dann nur mit einiger Zuverläfsigkeit seine Wirkungen auf den Chymus bestimmen zu können.

Chemische Beschaffenheit der Galle.

Die Galle, als ein sehr zusammengesetzter thierischer Saft, war der Gegenstand sehr vielseitiger chemischen Untersuchungen; ihre chemische Zusammensetzung wurde von den verschiedenen Forschern zu allen Zeiten sehr abwei-

chend geschildert; Einige sahen sie für eine Art Seife, Andere für eine ölige Substanz an, bis man endlich durch die Fortschritte in der organischen Chemie einsehen gelernt hat, dafs eine Menge verschiedenartiger Stoffe diese thierische Flüssigkeit construirt. Berzelius, Tiedemann und Gmelin, Chevreul und mehrere andere berühmte Chemiker haben in neuerer Zeit in den verschiedenen Arten von Galle Stoffe nachgewiesen, deren Vorhandenseyn man früher nicht einmal geahnet hatte. Fourcroy nahm die von frühern Chemikern angegebene öligt harzige Natur der Galle an, ein färbendes, ein riechendes Prinzip, eine eiweifsartige Materie, und mehrere Salze; nach Thenard enthält die Ochsengalle Harz, Pikromel, gelbe thierische Substanz, Natron und mehrere Salze. Berzelius spricht der Galle das Harz und das Pikromel ab; er will in ihr nur Gallenstoff, eine stickstofflose bittersüfse Materie, welche sich gegen Säuren so verhalte, wie der Faserstoff, das Eiweifs, und der Farbstoff des Blutes gefunden haben, nebst den, dem Blute eigenthümlichen Salzen. Endlich haben Tiedemann und Gmelin ein riechendes Prinzip, Gallenfett, Gallen-Harz, Gallen-Asparagin, Pikromel, Farbstoff, eine stickstoffreiche Materie, eine in heifsem Weingeist lösliche, eine in Wasser und Weingeist lösliche Substanz, eine Materie, welche bei'm Erhitzen Harngeruch verbreitete, Kässtoff, wahrscheinlich mit Speichelstoff verbunden, Schleim, doppelt kohlensaures Ammoniak, talgsaures, ölsaures, essigsaures, cholsaures, doppelt kohlensaures, phosphorsaures, und schwefelsaures Natron mit wenig Kali, Kochsalz, phosphorsaurem Kalk, und Wasser in der Ochsengalle nachgewiesen. Das Wasser beträgt nach ihnen 91, 51 Prozent.

Nach diesen ausgezeichneten Gelehrten enthält die Galle des Hundes zufolge ihrer eigenen Versuche: ein riechendes Prinzip, Gallenfett, sehr wenig Harz, Pikromel, vielen Farbstoff, Gliadin, oder eine diesem analoge Substanz, Speichelstoff, Schleim, talg- und

ölsaures Kali, essigsaures, phosphorsaures, schwefelsaures und salzsaures Natron, und phosphorsauren Kalk.

In der Galle des Menschen fanden die nämlichen Autoren Gallenfett, Harz, Pikromel, Schleim, eine grofse Menge einer in Wasser löslichen Materie und Farbstoff.

Nach den Untersuchungen so ausgezeichneter Männer, die eben so viel Genauigkeit, als Wahrheitsliebe in allen ihren früheren Arbeiten bewährt haben, ist es wohl unnöthig, eine chemische, verwickelte Analyse der Galle zu wiederholen. Eine Angabe von Thenard aber über die Zusammensetzung der Schweinsgalle schien mir sehr unwahrscheinlich; nach welcher nämlich die Galle dieser Thiere weder thierische Substanz (!) noch Gallensüfs, sondern blos Harz und Natron enthalten soll. Diefs bewog mich die Schweinsgalle auf folgende Art zu behandeln:

Frische Galle aus der Gallenblase eines eben getödteten ganz gesunden Schweines wurde zur Trockene abgedampft, wornach sie eine schwarzbraune, an Consistenz dem gewöhnlichen Tischlerleim sehr ähnliche Masse darstellte. Diese Masse wurde mit Weingeist digerirt, und die so erhaltene weingeistige Lösung filtrirt. Das Filtrat war klar, dunkelroth, in's Grünliche gehend, und es verhielt sich gegen Lackmus neutral. Die auf dem Filter zurückgebliebene gelbbraune Masse betrug eingetrocknet sehr wenig.

I. Diese trockene, auf dem Filter zurückgebliebene Masse lieferte, mit Wasser digerirt und filtrirt, eine Flüssigkeit von grüngelber Farbe, und eine auf dem Filter zurückgebliebene gelbbraune, an Struktur dem geronnenen Eiweifs analoge Substanz, welche einen starken, dem Süfsholz-Safte ähnlichen Geruch verbreitete.

1) Die Flüssigkeit erregte einen süfsen, bitterlichen Geschmack. Sie wurde zur Trockene gebracht, und schmeckte, auf zwei Dritttheile in die Enge getrieben, ganz ähnlich

dem Süfsholz-Safte, nur etwas schärfer. Die trockene Masse hatte einen sehr süfsen Geschmack, und zog nicht die Feuchtigkeit der Atmosphäre an, zeigte übrigens die gelbgrüne Farbe.

a) Dieser trockene Rückstand wurde in Weingeist gelöst, und lieferte durch Filtration ein blafsgelbes klares Filtrat, und eine grüne Materie, welche auf dem Filter blieb.

α) Die Flüssigkeit wurde zur Trockene gebracht, und stellte so ein blafsgelbes klebriges Extrakt von einem sehr starken Lakritzen-Geschmacke dar, das gröfstentheils in Pikromel bestand.

b) Die auf dem Filter gebliebene grüne Materie löste sich vollständig in Wasser; die wässerige Lösung war gelbbraun, ohne Geschmack, und enthielt sehr viel einer dem Speichelstoff ähnlichen Substanz.

2) Die gelbbraune, dem geronnenen Eiweifs ähnliche Substanz, welche auf dem Filter geblieben war, löste sich nur wenig in Essigsäure, und das Gelöste verhielt sich dem geronnenen Eiweifs-Stoffe in einer essigsauren Lösung analog, das Ungelöste bestand in einer aufgequollenen, grasgrünen Substanz, wahrscheinlich in Schleim.

II. Das weingeistige Filtrat wurde bis zur Consistenz des Terpentins abgedampft. Es war zäh, harzig, von dunkelgrünbrauner Farbe, einem sehr bitteren Geschmacke, widerlichem Geruche, und zog etwas die Feuchtigkeit der Luft an.

Mit Aether geschüttelt, wurde ihm sehr viel Fett, und nicht unbedeutend Talg- und Oel-Säure entzogen.

Der vom Aether dekanthirte Rückstand löste sich in Weingeist. Die weingeistige Lösung wurde stark durch Zusatz von Wasser gelbweifs getrübt, und Bleizucker schlug vehr viel Harz nieder.

Da nun Thenard's Angabe sich durch die bisherige Analyse der Schweinsgalle als unrichtig dargethan hat, so wurde die fernere Analyse eingestellt, um so mehr, da auch von ihrer Fortsetzung nichts Besonderes zu erwarten war, und derlei Analysen viel Zeit rauben.

Bildung der Galle.

Die Galle wird in der Leber gebildet, und aus derselben bei verschiedenen Thieren nicht auf gleichem Wege in den Darmkanal abgesetzt. Die Leber ist ein grofses schweres Organ von braunrother Farbe. Die Substanz (Parenchym) der Leber wird von einer ungeheuren Anzahl Gefäfse durchzogen; die sich auf verschiedene Weise in ihr verbreiten. Das gröfste Gefäfs, welches sich in der Leber verbreitet, ist die Pfortader. Die Wurzeln dieses Gefäfses finden sich in der Capillarität aller chylopoetischen Organe, sammeln sich endlich in zwei oder drei Stämme, als Milz- und Gekrös-Vene, und diese vereinigen sich wieder zum einzigen grofsen Stamme der Pfortader, der aber nur kurz ist, und sich vor der Einsenkung in die Leber wieder in zwei Aeste, einen rechten und einen linken spaltet, welche sich wieder in der ganzen Leber nach Art der Arterien verbreiten, und mit den übrigen Leber-Gefäfsen die Capillarität der Leber zusammensetzen. Die Leber erhält demnach auf zwei Wegen Blut, nämlich von der Pfortader und von der Leber-Arterie zugleich, Blutarten eines entgegengesetzten Charakters.

Das arterielle Blut bietet keinen bemerkbaren Unterschied von jedem andern arteriellen Blute dar; wohl aber scheint sich das Pfortader-Blut von andern Venenblute zu unterscheiden. Nach Prevost und Dumas gab das aus einer Armvene gelassene Blut 12, 92 trockenen Blutkuchen, 8, 69 trockenes Serum, und 78, 39 Wasser. Das frische Serum hielt 90 Wasser; das Blut der Pfortader eines Hingerichteten dagegen enthielt 11, 42 trockenen Blutkuchen, 8, 44 trockenes Serum. und 80, 14 Wasser. Das frische Serum hielt 90, 5 Wasser. Hieraus läfst sich zwar kein Schlufs auf einen Unterschied beider Venen-Blutarten ziehen, weil sie nicht von einem und demselben Individuum hergenommen wurden, und das Blut der Pfortader durch die Eindrücke, welche eine inquisitorische Prozedur und Exekution auf das Gemüth macht, leicht verändert werden konnte. Allein da im Nahrungskanal, und namentlich

während der Verdauung Prozesse eigener Art vor sich gehen, und, wie eine sehr grofse Anzahl Versuche beweisen, die Pfortader nur eigenthümliche Substanzen aus dem Darmkanale aufnimmt, so wird ein Unterschied des Pfortader-Blutes von anderm Venenblute nothwendig gefolgert werden müssen.

Die Physiologen nehmen fast allgemein an, die Galle werde aus dem Pfortader-Blute gebildet. Diese Ansicht scheint einige Modifikationen erleiden zu müssen, wenn man bedenkt: dafs zur Bildung eines jeden Absonderungs-Produktes zweierlei Blut, arteriöses und venöses, nothwendig ist, und sie verliert noch mehr an Gültigkeit bei der Betrachtung, dafs Ernährung und Absonderung in einem Organe coinzidiren, und dafs das sezernirende Organ selbst wieder durch seine eigenen Stoffe, die es hergibt, sehr vieles zur Bildung des Sekretions-Produktes beiträgt. Es steht bei allen Sekretionen das Gesetz fest: dafs das Organ, welches absondert, auch ernährt werden mufs, d. h. dafs dem Organe, welches eigene Substanzen zum Absonderungs-Produkt hergibt, zu gleicher Zeit, und in gleichem Maase wieder Substanzen beigesetzt werden, die zu seinem Wesen gehören — nur dadurch erhält es sich in seiner Mischung und Form. Das Pfortader-Blut trägt also nur in so ferne zur Gallen-Bildung bei, als es die Arterie, und die Substanzen der Leber selbst auch thun.

Bei der Bildung des Magensaftes haben wir gesehen, dafs die Häute des Magens, und vorzüglich die Schleimhaut die meisten Bestandtheile des Magensaftes liefert, und dafs das Blut blos die zur Zersetzung der Schleimhaut zu Schleim und Magensaft nöthigen Stoffe abtritt. Wir sind nun berechtigt, in Beziehung der Gallen-Bildung analoge Schlüsse auf die Mitwirkung der Leber-Substanz zur Erzeugung der Galle zu thun. Um aber die Richtigkeit eines solchen Schlusses wahrscheinlich zu machen, wird genauere Kenntnifs jener Stoffe erfordert, welche das Leber-Parenchym zusammensetzen.

Nach Fromherz und Gugert läfst die menschliche Leber: trockenen Rückstand 38, 21, Wasser 61, 79, in

Wasser oder Weingeist lösliche Theile (Oel, Talg, Harz, Osmazom, Speichelstoff, Leim, Kässtoff, phosphorsaures und salzsaures Kali, phosphorsauren und wenig kohlensauren Kalk mit Spur von Eisen) 71, 28. — Der trockene Rückstand liefert 2, 63 Asche.

Braconnott erhielt aus Ochsenleber: Gewebe von Gefäſsen und Häuten 18, 94 — Parenchym, d. h. lösliche Theile 81, 60. — Aus dem Parenchym: phosphorhaltiges, braunes, nach gekochter Leber riechendes und schmeckendes Oel 5, 89, — weiſse Fettflocken, sogleich in Kali löslich, — stickstoffarme Materie, nicht durch Gerbstoff fällbar 6, 07, — Eiweiſs-Stoff, phosphorsauren und schwefelsauren Kalk bei'm Einäschern liefernd 20, 19, — Blut, unbestimmte Menge, — nicht in Weingeist lösliche Verbindung des Kalis mit überflüssiger organischer Säure 0, 10, Chlorkalium 0, 64, — eisenhaltigen phosphorsauren Kalk 0, 47, — Wasser 68, 64.

Ich widmete diesem Gegenstande groſse Aufmerksamkeit, ahnend, die Leber möchte mehrere der Galle eigenthümliche Stoffe in ihrem Parenchym vereinigen.

Zu dem Ende wurde in dünne Scheiben zerschnittene, getrocknete, und gröblich zerstoſsene Ochsenleber mit Wasser digerirt, und hierauf der wässerige Auszug filtrirt. Das Filtrat war dunkelblutroth, an den Rändern des Glases entschieden grünlich durchscheinend; es hatte einen eigenthümlich salzigen Geschmack, einen thierischen, in etwas dem der Galle ähnlichen Geruch, und röthete mäſsig Lackmus, war übrigens ziemlich klar durchscheinend. Siedhitze bewirkte ein Gerinsel, welches in Consistenz viele Analogie mit dem Blutkuchen zeigte, nur etwas lockerer, von häutiger zellulöser Struktur und einer grauweiſsen Farbe. Dieses Gerinsel war von einer röthlichen Flüssigkeit umgeben. Auf dem Boden des Gefäſses war der Kuchen glatt, wie der Blutkuchen, übrigens von derselben Farbe, wie auf der Oberfläche. Ein Theil des Filtrats wurde zu Reaktionen verwendet, und verhielt sich hiebei, wie folgt:

Salpetersäure: sehr starken, grofsflockigen, zusammenhängenden Niederschlag, von schmutzig gelbweifser Farbe.

Salzsäure: sehr starken gelbweifsen Niederschlag.

Essigsäure: klare Flüssigkeit von blafsgelber Farbe.

Chlor: mäfsige Trübung nebst einigen Fäden, in's schmutzig Röthliche spielend.

Alaun mit Kochsalz: sehr starke Trübung und weifsen Niederschlag.

Galläpfel-Tinktur: röthlich-weifses Magma, bei Zusatz von Wasser sich milchigt zertheilend.

Sublimat: — — — Coagulum, röthlichweifs.

Salpetersaures Quecksilber-Oxydul: sehr starken, grofsflockigen, graubraunen Niederschlag, mit überstehender bläulich-röthlicher Flüssigkeit.

Salzsaures Zinn: starke weifse Fällung.

Bleizucker: sehr starke röthlich-weifse Trübung, fast coagulirend.

Bleiessig: ebenso.

Salzsaures Eisen-Oxyd: anfangs etwas Trübung, dann sehr klare Flüssigkeit mit Erhöhung der rothen Farbe.

Eisen-Vitriol: gelbweifses Magma.

Kupfer-Vitriol: klare blaugrüne Flüssigkeit.

Salpetersaures Silber: dickes röthlich-weifses Magma, am Lichte graubraun werdend.

Der übrige Theil des wässerigen Filtrats wurde zur Trockene abgedampft; es bestand hiebei die durch die Siedhitze schon erwähnte Gerinnung. Der trockene Rückstand betrug sehr viel, verbreitete einen stark osmazom-artigen Geruch, war von rothbrauner Farbe, und schwierig zur Trockene zu bringen; er stellte nämlich lange eine schmierige, fast seifenartige Masse dar.

Der trockene Rückstand wurde mit Weingeist digerirt, und filtrirt. Das weingeistige Filtrat zeigte eine helle grüngelbe Farbe, und röthete nicht merklich Lackmus. Mit Wasser gemischt, blieb es klar. Der Weingeist wurde durch Abdampfen vertrieben, und dadurch ein Rückstand erhalten, der einen Geruch nach ranzidem Fett, und Os-

mazom verbreitete, eine gelbgrüne Farbe hatte, sich auf Fliefspapier wie die fetten Oele verhielt, und schuppige Krystalle bildete; auch an der Luft feucht wurde, und stark Lackmus röthete.

Der Rückstand wurde mit Aether geschüttelt; dieser färbte sich grünlichgelb, und röthete stark Lackmus. Der Aether wurde verjagt, und es blieb eine weifsliche fette Masse, die an der Kälte erstarrte, in mäfsiger Wärme wieder flüssig wurde, und sich wie die Talg- oder Oelsäure verhielt. Diese Masse erregte einen scharfen, ätzenden, der Buttersäure ähnlichen Geschmack, röthete sehr stark Lackmus, und war fettig anzufühlen.

Das nicht in Aether Lösliche war rothbraun, löste sich nicht vollständig in Weingeist, und besafs die Eigenschaften des Osmazom's. Was sich nicht in Weingeist löste, verhielt sich dem Speichelstoff analog. Die nicht im Wasser lösliche Leber-Substanz wurde mit Weingeist digerirt. Der Weingeist färbte sich hiebei grünlichgelb; er wurde filtrirt. Das Filtrat war grüngelb, nach Art des Olivenöls, trübte sich in der Kälte, und setzte einige weifse Flocken auf den Boden des Gefäfses ab; daher filtrirt wurde. Auf dem Filter blieb eine grüngelbe Masse, die dem Druckpapier Fettflecken mittheilte, Lackmus sehr stark röthete, mit Kali eine Seife bildete, und wahrscheinlich in Oel- und Talgsäure mit Fett bestand.

Das erneuerte Filtrat war blafsgelb, röthete schwach Lackmus, und wurde durch Beimischung von Wasser sehr stark milchig getrübt*). Da die durch Wasser getrübte Flüssigkeit sehr schwer, und immer nur milchig durch das Filter gieng, so wurde sie bis zur Trockene abgedampft.

Der trockene Rückstand bestand in einer hellbraunen, schmierigen Masse, von widerlichem fischthranartigen Geruche. Er wurde mit Aether behandelt, der sich hellbraun

*) Diese Flüssigkeit hatte jetzt einen deutlich süfsen, hernach bittern Geschmack.

färbte, weil er eine bedeutende Menge Fettes aufgenommen hatte, welches sich flockenartig aus der ätherischen Lösung absetzte. Während ganz gelinder Erwärmung und Verdunsten der Aether-Lösung verschwanden diese Flocken und das Ganze stellte eine braune Flüssigkeit von der Consistenz des Oeles dar, welche Lackmus stark röthete, und nebst Fett, sehr viel Talg- und Oelsäure hielt.

Der Theil des Rückstandes, welcher sich nicht in Aether gelöst hatte, betrug verhältnifsmäfsig sehr viel, und bestand in einer rothbraunen, harzigen Masse, die sich vollständig in Weingeist löste, und damit eine schön blasgelbe Tinktur darstellte, die sich mit Wasser wieder sehr stark milchig trübte. Diese mit Wasser versetzte Tinktur wurde filtrirt. Auf dem Filter blieb eine gelbbraune Harzmasse in ansehnlicher Menge.

Dieses Harz war weicher als Wachs, liefs sich dehnen, sah fast aus wie das sogenannte Ohrenschmalz, nur war es viel zäher; es zeigte einen scharfen bittern, hintenher süfslichen Geschmack, und einen deutlichen Gallengeruch. Obgleich es blos mit Wasser gefüllt war, und die Flüssigkeit noch stark milchig durch das Filter gieng, so wurde doch sehr viel Harz auf diese Art gewonnen, und Bleizucker, so wie Bleiessig fällten noch sehr viel aus der Flüssigkeit. Es ist mithin dieses Harz in sehr bedeutender Menge in der Leber-Substanz vorhanden. Da dem Harze noch etwas Fett beigemengt war, so wurde dieses durch Aether entfernt, welcher nur sehr wenig von dem Harze löste. Nach Behandlung mit Aether war das Harz sehr spröde, und zeigte überhaupt viele Analogie mit dem Gallenharze.

Das nach dem Fällen des Harzes durch Wasser noch milchig gebliebene Filtrat liefs abgedampft eine gelbe, harzig klebende Masse. Diese wurde in Wasser gelöst, und da viele gelbe Flocken ungelöst blieben, filtrirt. Auf dem Filter blieb noch etwas Harzmasse; das Filtrat aber war von sehr blafsgelber Farbe und klar. Es verhielt sich gegen Lackmus neutral, und wurde durch Galläpfel-Tink-

tur kaum merklich getrübt; Salzsäure, Schwefelsäure und Essigsäure bewirkten keine Veränderung in ihm, Bleizucker und Sublimat trübten nicht deutlich, und überhaupt schien das Filtrat nicht viel mehr, als Wasser, vielleicht etwas Farbstoff und speichelstoffartige Materie zu enthalten.

Es war nicht meine Absicht, eine umständliche und vollkommene Analyse der Leber-Substanz zu unternehmen, sondern blos zu erfahren: ob die Leber-Substanz wirklich einige der Galle eigenthümliche Stoffe enthalte. Nach den Reaktionen der wässerigen Lösung der Leber-Substanz zu urtheilen, enthielt dieselbe Eiweifs-Stoff in grofser Menge; diesen thaten die Siedhitze, die Salpetersäure, der Sublimat etc. dar. Der Kässtoff bleibt zweifelhaft, da die Essigsäure, weit entfernt das Filtrat zu trüben, dasselbe im Gegentheile klarer machte. Etwas Leim wurde durch die fadenförmige Fällung mittelst wässerigen Chlors, und durch die Reaktion des Alauns mit Kochsalz angezeigt. Osmazom verrieth sich bei mehreren Operationen, und namentlich in der abgedampften weingeistigen Lösung des trockenen Rückstandes von dem wässerigen Auszuge der Leber-Substanz. Speichelstoff schien die von den übrigen Substanzen gröfstentheils befreite wässerige Lösung zu enthalten.

Was aber die wesentlichen Bestandtheile der Galle anbelangt, so wurde in der Leber-Substanz sehr viel Harz, Fett, Talg- und Oelsäure gefunden. Auch Essigsäure schien sich durch das Verhalten des wässerigen Auszugs gegen salzsaures Eisen-Oxyd veroffenbart zu haben. Das Harz, als ein Hauptbestandtheil der Galle, ebenso die Fette und deren Säuren, waren in sehr grofser Menge vorhanden. Die Gegenwart des Pikromels dagegen ist durch diese unvollständige Analyse nicht mit Gewifsheit dargethan, doch schien sich eine Spur desselben in der milchigten, mit Wasser versetzten weingeistigen Flüssigkeit zu verrathen; auf keinen Fall aber ist dasselbe in bedeutender Menge vorhanden, indem es sich sonst schon durch den Geschmack allein kund gegeben hätte. Wahrscheinlich wird diese Sub-

stanz erst dann aus den übrigen Leber-Bestandtheilen gebildet, wenn das arterielle Blut auf sie einwirkt, gleichsam wie sich der Mukus nur dann erst aus der Schleimhaut des Magens bildet, wenn die Blutsalze, und die durch die vereinte Thätigkeit des Gefäſs- und Nerven-Systems gebildeten Säuren auf sie wirken.

Einen sehr groſsen Einfluſs übt das Gehirn und Nerven-System auf die Bildung der Galle. Der Consens zwischen dem Gehirne und dem koeliakischen Nerven-Geflechte und den Organen, welche von diesem mit Nerven versehen werden, ist eben so lange bekannt, als die Ursache desselben bis jetzt noch im Dunkeln liegt. Zwar fehlt es uns nicht an Kenntniſs eines Nerven-Zusammenhanges zwischen den Nerven-Parthien des Gehirns und des koeliakischen Geflechtes; sie werden nämlich sowohl durch den pneumogastrischen- als durch den groſsen sympathischen Nerven mit einander verbunden; aber die Gesetze, nach welchen diese consensuellen Thätigkeiten vorgehen, sind gänzlich unbekannt.

Betrachtet man den ganzen Darmkanal als ein eigenes besonderes Thier, so bildet das koeliakische Geflecht die Hirn-Nerven des Darm-Thieres. Und in der That beweisen eine Menge Erscheinungen die groſse Unabhängigkeit dieses Darmthieres, von dem Gehirne. Zerstört man das Gehirn der Säugthiere, oder hebt dessen Thätigkeit auf eine andere Art auf, so dauert das Leben des Darmkanals noch längere Zeit fort. Bei allen Säugthieren, welche durch einen Schlag auf den Kopf getödtet wurden, waren die Bewegungen des Darmkanals noch mehr oder weniger heftig, indeſs alle von der Aktion des Gehirns und seiner Nerven abhängige Bewegung in den diesen entsprechenden Organen aufgehört hatte. Diese Bewegung sah ich einige Mal noch fortdauern, nachdem der Darm schon erkaltet war. Auch an dem Magen, selbst an der Speiseröhre war sie wahrzunehmen, obwohl weniger energisch, und immer in einem höheren Grade im Pförtnertheile des Magens. Zerstört man bei einem solchen Thiere das koeliakische

Geflecht, oder hemmt dessen Wirkung durch Druck, Ligaturen u. dgl., so hört die Bewegung sehr bald auf. Auch mehrere pathologische Erscheinungen, aus der Klasse der Nerven-Krankheiten, als: Hysterie, Somnambulismus etc. beweisen eine grofse Unabhängigkeit des Abdominal-Hirns von dem Kopfhirne; endlich machte auch bekanntlich den Magnetiseurs der plexus coeliacus viel zu schaffen.

Der Einflufs der Kopf-Verletzungen oder anderer Krankheiten des Gehirns ist bekannt, den sie auf die Organe, welche das koeliakische Geflecht versieht, ausüben. Entzündungen des Gehirns sind nicht selten mit heftigem Erbrechen, Schmerz und Entzündung in der Leber, vermehrter oder verminderter Absonderung und sonstigen Alienationen der Galle verbunden u. s. w. Dann gibt es am Kopfe noch ein Absonderungs-Produkt, das Analogie mit der Galle sowohl, als mit den in der Leber vorkommenden Substanzen zeigt — das Ohrenschmalz. Diese Substanz enthält ein in Aether, nicht aber in Weingeist lösliches Oel, eine in Weingeist lösliche, mit gelbem Farbstoff verbundene, bittere, harzartige Substanz, Eiweifs-Stoff, Natron und phosphorsauren Kalk.

Ich theile bei dieser Gelegenheit eine wahrheitsgetreue pathologische Beobachtung mit, die ich schon vor mehreren Jahren zu machen Gelegenheit hatte. Ein Branntweintrinker, ein Mann von 40 Jahren, ein Buchbinder, litt von Zeit zu Zeit an bedeutenden Anomalien der Leberfunktion, die die Gallen-Absonderung betreffen. Zufällig hatte derselbe die Gewohnheit, das Ohrenschmalz mit dem Finger herauszunehmen, und dann den Finger abzulecken. Nun sagte mir derselbe eines Tages, er verspüre reichlichere Absonderung des Ohrenschmalzes in dem rechten Ohre, und er habe die Beobachtung gemacht, dafs das Ohrenschmalz viel bitterer sey, als gewöhnlich, es sey nämlich gallbitter, wie Ochsengalle, und er fühle sich seither bedeutend besser. Ich schenkte diesem Umstande wenig Aufmerksamkeit, weil ich keinen grofsen Werth darauf legte. Mittlerer Weile nahm diese Sekretion zu, und artete zuletzt in einen copiösen bräunlichen Ausflus aus dem rechten Ohre aus, der

ihm sehr lästig fiel, und weſswegen er einen praktischen Arzt um Rath fragte, welcher die Unvorsichtigkeit begieng, durch zusammenziehende Dinge den Ausfluſs zu unterdrücken. Er wurde bald unwohler, und von einer allgemeinen Gelbsucht befallen, begleitet von starker Eingenommenheit des Kopfes, Ohrensausen u. s. w. Ich rieth ihm das schädliche Stopfungsmittel wegzulassen, und den Ausfluſs auf eine zweckmäſsige Art wieder herzustellen, was auch leicht gelang. Jetzt widmete ich der Sache gröſsere Aufmerksamkeit, und gewahrte, daſs die icterischen Erscheinungen in dem Maase abnahmen, als sich die Sekretion in dem rechten Ohre wieder einstellte. Die Gelbsucht wurde nach und nach blos auf die Haut des Kopfes und Halses beschränkt, selbst die Albuginea des Auges verlor ihre gelbe Färbung, und die Unterleibs-Beschwerden hatten in einem sehr hohen Grade abgenommen. Der Ausfluſs wurde nach und nach immer stärker, und die icterischen Erscheinungen am Halse und Kopf verschwanden immer mehr, so daſs sie zuletzt nicht mehr deutlich wahrgenommen werden konnten. Nach einiger Zeit wurde der Ausfluſs wieder weniger, und die gelbe Färbung genannter Theile wieder deutlich, weil der Kranke, dem der copiöse Ausfluſs wieder beschwerlich zu werden angefangen hatte, seine Zuflucht zu dem erwähnten stopfenden Mittel nahm; die Ohren-Absonderung hörte gänzlich auf, ohne daſs wieder eine allgemeine Gelbsucht entstanden wäre, sich aber dafür ein copiöser perjodischer Ausfluſs aus der rechten Nase einstellte. Der Ohrenfluſs kam nie wieder zu Stande, und der Kranke starb nicht lange darnach an einer akuten Leber-Entzündung. Die Leichen-Oeffnung zeigte eine enorm groſse, 18 Pfund schwere, und durchaus verhärtete steatomatöse Leber, eine sehr groſse Gallenblase, mit Gallensteinen und einer dem Kaffeesatze ähnlichen dunkelbraunen Flüssigkeit angefüllt. Die Leber-Gallengänge waren ganz unwegsam.

Aber nicht blos in anatomischer Beziehung ist die Leber mittelst der Nerven mit dem Gehirne in Consens gesetzt, sondern diese beiden Organe zeigen auch eine Verwandtschaft in den Stoffen, aus welchen sie zusammenge-

setzt sind. Das Gehirn enthält Fett, blätteriges Hirnfett, Hirnwachs (eine harzähnliche Substanz), und viel Eiweifs-Stoff. In den Conkretionen des Gehirns wird sehr häufig das Gallenfett angetroffen, u. s. w. Es ist daher nicht mehr befremdend, eine ganz besondere vikariirende und consensuelle Thätigkeit zwischen beiden Organen wahrzunehmen, und namentlich erscheint auf diese Weise das Ohrenschmalz im Vergleiche zur Lebergalle als **Hirngalle**, und die Leber nimmt im Darmthiere den Platz der Gehirnmasse eben so gut ein, als das koeliakische Geflecht die Hirnnerven des Darmthieres repräsentirt. Die cryptae sebaceae des äufsern Ohres können füglich mit der Gallenblase verglichen werden.

Wie die Thätigkeit des Gehirns, so ist auch die Leberfunktion, die Bildung und Absonderung der Galle noch von andern funktionellen Einflüssen des Organismus abhängig, nämlich von der Funktion der Athmungs-Organe, von der Respiration — und dieser Umstand beweist unter andern auch, dafs zur Bildung der Galle nicht blos das Blut der Pfortader nothwendig ist. Einer Angabe **Malpighi's**, nach welcher die Unterbindung der Pfortader die Absonderung der Galle aufhob, kann ich daher nicht unbedingten Glauben schenken; eben so wenig einer andern, wo die Bildung der Galle nach Unterbindung der Leber-Schlagader fortgedauert haben soll. Wäre letztere Angabe wahr, so müfste man auch schon im Blute der Pfortader wirkliche, oder doch gröfstentheils ausgebildete Galle nachweisen können, was meines Wissens aber bis heute noch nicht geschehen ist.

Ist nun gleich die Leber in ihrer Substanz mit der Hirnmasse verwandt, so repräsentirt sie doch noch ein anderes, nicht minder wichtiges Organ im Darmthiere, und zwar das **Athmungs-Organ**. Wir sehen daher die Leber am meisten ausgebildet in jenen niederen Thieren, welche fast noch blose Darmthiere sind, und in denen die Athmungs-Organe höher organisirter Thiere noch sehr unentwickelt sind. Aber auch in den vier höhern Thierklassen findet noch das Gesetz statt, dafs die Leber um so grösser und die Gallen-Absonderung um so copiöser ist, je we-

niger entwickelt die Athmungs-Organe sind. Eine sehr grofse Leber besitzen die Fische, welche durch Kiemen athmen; ferner die sackartige Lungen habenden Amphibien; in den Vögeln endlich, die im Verhältnisse das gröfste und ausgebildetste Athmungs-System zeigen, finden wir im Verhältnisse zur Körpergröfse die kleinste Leber. Nicht allein die Gröfse der Leber ist es, welche jene niederen Thiere auszeichnet, sondern auch der grofse Umfang und die Zusammensetzung der Pfortader. So bilden bei den Schildkröten nicht allein die Venen des Darmkanals und der Milz die Pfortader, sondern auch die Venen der Hinterfüfse, des Beckens, des Schwanzes, und sogar die Vena acygos. Auch bei den Schlangen verbinden sich die rechte vena renalis und die intercostales mit der Pfortader, und in den Fischen münden die Venen des Schwanzes, der Nieren, so wie der Geschlechts-Theile dem gröfsten Theile nach in die Pfortader.

Da der Foetus der höheren Thiere in seiner Ausbildung alle Stufen der niederen Thierklassen durchwandert, so finden wir denn auch bei diesem eine enorm grofse Leber; diese ist um so gröfser, je weiter derselbe noch in seiner Ausbildung zurück ist; und wird allmählig kleiner, je höher die Stufe seiner Entwicklung ist, und je mehr sich die Athmungs-Organe vervollkommnet haben.

Auch was das Gefäfs-System betrifft, so finden wir ein gewisses analoges Verhältnifs zwischen der Leber und der Lunge. Während die Leber von ihrer Schlagader allein arteriöses Blut bezieht, welches vorzugsweise zu ihrer Ernährung bestimmt ist, wird die Lunge durch die Bronchial-Arterien ernährt, und während sich die Pfortader nach Art der Arterien in der Leber verbreitet, ihr venöses Blut zuführend, erhält die Lunge venöses Blut aus der rechten Herzkammer durch eine Schlagader.

Endlich besitzen auch noch die Stoffe, welche aus beiden Organen als Auswurfs-Stoffe erscheinen, auch im chemischen Betrachte viele Aehnlichkeit mit einander. Kohlenstoff ist das bis jetzt bekannte Ausscheidungs-Produkt der

Lunge, in Dunstgestalt als Kohlensäure mit Wasserdunst zum Vorschein kommend; sehr reich an Kohlenstoff sind das Harz, das Fett und die Fettsäuren, der Farbstoff der Galle, die in flüssiger Gestalt erscheinen. Zwar ist genannten Stoffen noch viel Wasserstoff verbunden, während in dem Lungen-Sekret kein Wasser-Stoff mehr angetroffen wird; dieses ist daher ein wirklich Verbranntes, die Galle ein Halbverbranntes noch Verbrennbares, und der Gallen-Bildungs-Prozefs ein unvollkommener Respirations-Prozefs, ein Athmungs-Prozefs des Darmkanals.

Im Foetus funktionirt die Leber weit früher als die Lunge, weil er noch mehr Darmthier ist, und nur kiemenartig athmet — die organische Einrichtung seines Gefäfs-Systems kann auch hieher bezogen werden. Schliefslich sprechen auch noch eine Menge Erscheinungen aus dem Gebiete der Pathologie für eine Ersatz-Funktion der Lungen-Respiration durch den Prozefs der Gallen-Bildung, die zu allgemein bekannt sind, als dafs sie weitläufig erwähnt zu werden brauchten.

Legt man den Darmkanal der im Winterschlafe begriffenen Weinbergs-Schnecke so blofs, dafs dessen Häute fast durchsichtig erscheinen, (nur schone man hiebei die Leber so viel wie möglich), so nimmt man im Darme eine sehr grofse Menge zäher Galle gewahr. Bläfst man mit einem kleinen Tubus Luft durch den After in den Darmkanal ein, so fängt dieser alsbald sich kräftig zu bewegen an, und entleert sehr schnell die vorhandene Gallenmasse; zugleich aber sondert die Leber eine aufserordentliche Menge flüssiger Galle in den Darm ab, und das Thier fängt an, sich zu bewegen. Man braucht nur eine kleine Stelle des Darms blofszulegen, um sich davon zu überzeugen; denn wenn das Thier lange der atmosphärischen Luft ausgesetzt wird, fängt es zu athmen an, und es bliebe unentschieden, ob die in den Darm eingebrachte Luft, oder das Athmen Ursache der Erscheinung ist. Eine andere Weinbergs-Schnecke, welche eingedeckelt über zwei Jahre in einer Schublade eines Schreibtisches gelegen war, lebte noch, und ihr Darm war mit einer rothbraunen, sehr flüssigen

Galle ganz angefüllt, die sich nach Luft-Einblasen sehr schnell entleerte, worauf starke Gallen-Absonderung aus der Leber in den Darmkanal folgte. War bei diesen Versuchen die Luft als mechanisches Reizmittel Ursache, oder wirkte sie auf chemisch vitale Weise? Ich glaube, dafs Beides der Fall war, und dafs vermehrte Gallen-Sekretion durch den Leber-Respirations-Prozefs bedingt war. Es ist möglich, dafs die eingeblasene Luft durch die Gallengänge in die Leber gedrungen ist, und dort (vielleicht durch ihren Sauerstoff) vermehrte Gallen-Bildung und Absonderung bewirkt hätte. Uebrigens bleibt bei diesen zwei Versuchen immer merkwürdig, und sie beweisen die Verrichtung der Leber als einen Subrespirations-Akt, dafs während dem Winterschlafe dieser Schnecken der ganze Darmkanal mit reiner Galle erfüllt war, wo der eigentliche Athmungs-Prozefs so gut, als ganz eingestellt ist.

Finden sich auch fast in allen Se- und Exkretions-Produkten Säuren, welche aus dem Blute gebildet zu werden scheinen, so ist doch dieses nirgends in dem Maase der Fall, als gerade in jenen Sekreten des Nahrungs-Kanals, welche zur Verdauung wesentlich beitragen. Es mufs daher das Blut des Magens und Darmkanals in einem weit höheren Grade an solchen Substanzen während der Verdauung verlieren, welche zur Bildung der Säuren nothwendig sind, als das eines jeden andern Systems. Und namentlich verliert das arterielle Magen- und Darmblut viel von seinem Sauerstoffe, wenn es die, dort so häufig vorkommende Essigsäure bildet. Da nun dieses entsauerstoffte Blut wieder durch die Venen in die Pfortader zurücktritt, sokommt es als sauerstoffarm, mit Kohlen- und Wasserstoff überladen in der Leber an, und wird dort nach, uns leider unbekannten Metamorphosen zu Galle, indem es seinen Ueberschufs an Kohlenstoff und Wasserstoff an das Leber-Parenchym zur Gallen-Bildung abtritt, und nun wieder, wie jedes andere venöse Blut, aus der Leber in die aufsteigende Hohlader gelangt.

Aus der Natur der Galle, und aus der Art ihrer Bildung geht hervor, dafs ihr Einflufs auf den Chymus im

Darmkanale bei Weitem nicht von der Wichtigkeit ist, als so viele Physiologen geglaubt haben, und dafs sie sich mehr auf die normale Mischung des Blutes, und den davon abhängenden Ernährungs-Prozefs bezieht, als auf die Verdauung. Da jedoch die Natur durch irgend eine vitale Verrichtung so wenig, als durch eine gegebene Se- oder Exkretion nur einen einzigen Zweck beabsichtigt und erreicht, so läfst sich einiger Einflufs der Galle auf das Verdauungs-Geschäft wohl vermuthen.

Wirkung der Galle auf den Chymus.

Da die Chymifikation auf künstlichem Wege gelingt, so wurden folgende Versuche über die Wirkung der Galle auf den künstlichen Chymus angestellt.

I. Versuch.

Gekochtes Rindfleisch wurde bei der Handwärme mit künstlichem Magensafte behandelt. Nach vier Stunden war dasselbe in eine graubraune sehr schmierige und breiige Masse verwandelt, welche stark Lackmus röthete. Ein Theil dieses Chymus wurde mit vielem Wasser verdünnt, und ruhig stehen gelassen. In der Ruhe setzte er blafsbraune Massen ab, die aus nicht ganz gelöster Faser bestanden; die überstehende Flüssigkeit war fast wasserhell, in's Bläuliche spielend, und röthete noch schwach Lackmus. Sie wurde filtrirt, und erschien jetzt ganz wasserhell; dessen ungeachtet bildete Galläpfel-Tinktur mit ihr ein Magma.

Zwei Drachmen dieses Filtrats wurden kalt mit einigen Tropfen Kalbsgalle vermischt, welche wegen ihrer gröfseren spezifischen Schwere zu Boden sank, und auf ihrem Wege bis dahin eine wolkigte weifse Trübung bewirkte. Das Gemisch wurde nun umgerührt, und stellte eine klare, olivengrüne Flüssigkeit dar. Es währte nicht lange, so erschienen bei genauer Betrachtung viele feine Flöckchen in der Flüssigkeit, die allmählig, aber in so geringer Menge einen braungelben Niederschlag bildeten, dafs

sie nicht weiter untersucht werden konnten; wahrscheinlich aber in Gallenharz, Farbstoff, Schleim etc. bestanden.

Ein anderer Theil des Chymus wurde nach und nach nur tropfenweise mit Kalbsgalle vermischt, und in einem Fläschchen in der Hand einige Zeit erwärmt. Das Gemisch nahm eine schmutzig gelbbraune Farbe, einen eigenen widerlichen, schwach exkrement-artigen Geruch, und bittersauren Geschmack an, wurde flüssiger, und liefs mehrere weifse Streifen und Flocken erscheinen, die bei'm Umrühren oder Schütteln der Masse wieder verschwanden. Es wurde mit Wasser verdünnt, und stellte so eine Art von weifslich-gelblicher Emulsion dar, welche in der Ruhe viele schmutzig gelbbraune Materie absetzte, und auf der Oberfläche mit einer rahmartigen Schicht sich bedeckte. Nun wurde filtrirt, was aber nur sehr schwierig vor sich gieng. Das Filtrat war blafsgelb und klar, besafs einen sehr starken thierischen Geruch, einen nicht unangenehmen säuerlichen, und nur merklich bitterlichen Geschmack, und röthete mäfsig Lackmus. Die Masse wurde hierauf so lange mit kaltem Wasser ausgewaschen, bis dieses nichts mehr aufnahm. Alle Waschwasser *) wurden zuzammengegossen, und ein Theil derselben mit Salpetersäure behandelt. Erst nach längerer Zeit färbte sich die Flüssigkeit merklich grünlich, und selbst bei allmähligem Zusatze von Salpetersäure, und nach zweistündigem Ruhigstehen trat nicht jener Farben-Wechsel ein, der dem mit Salpetersäure behandelten Farbstoff der Galle eigenthümlich ist.

Alle Filtrate wurden hierauf vereinigt, und abgedampft, Während dem Abdampfen bildeten sich mehrere Flocken von geronnenem Eiweifs-Stoff, und die Flüssigkeit verbreitete einen äufserst aromatischen fleischbrühartigen, und etwas säuerlichen Geruch. Sie liefs verhältnifsmäfsig sehr viel trockenen Rückstand von gelbbrauner Farbe. Dieser Rückstand verbreitete einen starken Osmazom-Geruch, und

*) Die letzeren wässerigen Auszüge zeigten eine schwach rothbräunliche Farbe, kupferfarben, oder wie eine, dem Lichte ausgesetzte unreine Lösung des salpetersauren Silbers.

erregte auf der Zunge einen zwar bitterlichen, aber nicht unangenehmen süfsen Geschmack; er zog mäfsig die Feuchtigkeit der Luft an.

Eine conzentrirte wässerige Lösung dieses Rückstandes gerieth mit Salpetersäure in starkes Aufbrausen, und nahm eine olivengrüne Farbe an. Weiteres Hinzufügen der Salpetersäure hatte jedoch nach längerer Zeit nicht das bekannte, dem mineralischen Chamäleon eigene Farbenspiel zur Folge.

Der übrige Theil des trockenen Rückstandes wurde mit Weingeist behandelt. Das Wenige, was sich darin löste, konnte nur mittelst der Wärme mit dem Weingeist verbunden werden. Wurde kalter Weingeist zu der warmen weingeistigen Lösung gegossen, so trübte sie sich milchigt, grauweifs, daher filtrirt wurde. Das Filtrat war sehr blafsgelb, und röthete nicht merklich Lackmus. Bei'm Hinzugiefsen von Wasser färbte es sich nur merklich bläulichweifs, und Bleizucker bewirkte in der mit Wasser verdünnten Lösung weder Trübung noch Fällung. Es wurde abgedampft, und hinterliefs ein röthlich-braunes, klebrig, harzig und fettig anzufühlendes Extrakt, das die Feuchtigkeit anzog, einen nicht sehr angenehmen Geruch verbreitete, und einen scharfen bittersüfsen Geschmack erregte, der gleich dem Lakritzen-Safte sehr lange anhielt. Dieses Extrakt enthielt Osmazom, Pikromel (eine Spur Harz), und weniges Fett, welches Aether ausgezogen hatte; das Osmazom betrug am meisten, und das Pikromel war in bedeutender Menge vorhanden.

Jener Theil des trockenen Rückstandes, der sich in Weingeist nicht gelöst hatte, wurde mit Wasser ausgezogen; das Wasser nahm Alles auf, bis auf einige Schleimflocken, und geronnenen Eiweifs-Stoff. Die wässerige Lösung war blafsgelb, sehr schön weinfarben, geschmacklos, und von schwachem thierischen Geruche; sie röthete kaum Lackmus. Galläpfel-Tinktur bewirkte sehr starke milchweifse Trübung, Salpetersäure und Salzsäure keine Veränderung, Chlor kaum merkliche Trübung mit einigen Flöck-

chen, Sublimat mäfsige weifsflockige Trübung, salzsaures Zinn viele grofse weifse Flocken, salzsaure Alaunerde keine Reaktion, Bleizucker sehr schwache Trübung, salzsaures Eisen-Oxyd keine Veränderung; eben so verhielten sich der Kupfer- und Eisen-Vitriol. Dem zufolge scheint die Flüssigkeit eine speichelstoff-artige Substanz, und Eiweifs oder Faserstoff enthalten zu haben.

Der mit Wasser erschöpfte Chymus stellte nach dem Trockenen eine spröde, graubraune, nach Galle und schwach exkrement-artig riechende, und leicht zu Pulver zu zerreibende Masse. Sie wurde mit Weingeist digerirt, und der Auszug noch warm filtrirt. Das trübe, blafsgelbe Filtrat setzte bei'm Erkalten viele gelbe Flocken ab, und auf dem Filter schofs die Oberfläche der Flüssigkeit in schuppenartigen Krystallen an, welche stark Lackmus rötheten, und wahrscheinlich in Talgsäure bestanden; da sie aber in zu geringer Menge vorhanden waren, so konnten sie nicht weiter untersucht werden, als mit Druckpapier, in welchem sie Fettflecken verursachten. Nach dem Erkalten und Anschiefsen der erwähnten Krystalle flofs die Auflösung klar durch das Filter, und zeigte eine sehr blafsgelbe Farbe.

Mit Wasser verdünnt, trübte sich das Filtrat sehr stark milchigt, und Bleizucker schlug viel Harz-Materie nieder. Der Rest des Filtrats wurde zur Trockene gebracht, und mit Aether geschüttelt, welcher sich rothgelb färbte, und nach dem freiwilligen Verdunsten eine Menge Fett und etwas Talgsäure zurückliefs, die einen widerlichen, dem Gallenfette ganz gleichen Geruch verbreiteten. Das nicht in Aether Lösliche war Gallenharz, und betrug nicht sehr viel, jedoch nach seiner Menge zu urtheilen, war das sämmtliche Harz der angewandten Galle in den exkrementiellen, unlöslichen Theilen des Chymus geblieben. Wässeriges Kali, mit welchem ein Theil des abgedampften Filtrats umgerührt wurde, theilte dem eingetauchten Finger oder einem Papierstreifen sehr viel Farbstoff der Galle mit.

Der mit Wasser und Weingeist erschöpfte Chymus betrug noch ziemlich viel, und zeigte eine gelbbraune Farbe.

Mit wässeriger Aetzkali-Lösung übergossen, und hierauf filtrirt, wurde ein gelblichgrünes Filtrat erhalten, welches mit Salpeter-Säure schnell, des Aufbrausens und der entstandenen Trübung ungeachtet, die grüne Farbe erhöhte, die dann sogleich in's Blaue übergieng, endlich violett, und nach nochmaligem Hinzugiefsen der Salpeter-Säure roth und gelb wurde. Wurde die Aetzkali-Lösung mit Schwefelsäure übergossen, so entwickelte sich der bekannte Geruch, welcher sich jedesmal erzeugt, wenn der Darm-Inhalt mit dieser Säure übergossen wird, und der aus allen Contenten der Anfangs-Stücke des Dünn-Darms freiwillig hervorsticht. Dieser Geruch scheint, wie es sich noch weiter unten zeigen wird, vorzüglich durch das Eiweifs, und den in ihm enthaltenen Schwefel hervorgebracht zu werden; er ist auch den Schnecken, besonders der Weinbergs-Schnecke eigen.

Nach diesem Versuche liefsen sich von den Bestandtheilen der Galle in dem, in Wasser löslichen Theile des Chymus nur das Gallensüfs nachweisen; das Harz, das Fett, die Fettsäuren und der Farbstoff der Galle dagegen fanden sich in dem, in Wasser unlöslichen exkrementiellen Theile des Chymus, und selbst die Säuren des Chymus anlangend, so enthielt das Unlösliche weit mehr derselben, als das in Wasser Gelöste. Eben so wenig hatten bei diesem Versuche die Stoffe des künstlichen Chymus eine Umänderung erlitten.

II. Versuch.

Ganz frische, noch warme Kuhmilch wurde künstlich chymifizirt. Da die Milch während der Chymifikation bald coagulirt, und sich dabei eine Menge Serum bildet, das der Chymifikation des Käses hinderlich ist, auch dieses Serum schnell aus dem Magen der Thiere verschwindet, so wurde es auch bei diesem Versuche, so wie es sich bildete, aus dem Fläschchen, worin sich die Milch befand, entfernt. Der entstandene Käsballen war weich, fast gallertartig; er wurde mit künstlichem Magensafte bei der Handwärme behandelt, und nach zwei Stunden

war schon ungefähr die Hälfte dieses Käses vollständig chymifizirt. Der gebildete Chymus wurde aber nicht ausgeleert, sondern so lange in der Flasche gelassen, bis ich gewahr wurde, dafs der Käs sich nicht mehr weiter auflöste, damit der Magensaft vollkommen mit gelöstem Käse gesättigt werde, und der Chymus nicht zu sauer ausfalle. Nach vier Stunden war die Chymifikation vollbracht. Der Chymus war ziemlich dünnflüssig, von weifsgrauer Farbe, einem säuerlichen thierischen Geruche, und einem bitterlichen, in's Saure gehenden Geschmacke. Da sich hie und da noch Käs-Klümpchen in ihm befanden, die zwar vollkommen erweicht, aber noch nicht verflossen waren, und dieses auch in dem Magen der Thiere der Fall ist, wo diese Klümpchen bei'm Durchgange durch den Pförtner zerrieben werden, so wurde auch hierin die Natur nachgeahmt, indem ich dieselben leise zerdrückte, wo sie sich dann vollständig in der übrigen Chymus-Flüssigkeit auflösten.

Der Chymus wurde hierauf mit Ochsengalle vermischt, in ein anderes Fläschchen gebracht, und in der Handwärme erhalten. Die Galle wurde nach und nach, tropfenweise zugesetzt. Jedesmal entstanden viele Flocken, die der Masse das Ansehen der gerinnenden Milch gaben, und das Fett trat schnell nach der Oberfläche, worauf die Flocken unsichtbar wurden; diese Flocken scheinen also Fett gewesen zu seyn. Auch nach zweistündigem Erwärmen war keine weitere Veränderung der Mischung zu bemerken. Wurde sie ruhig hingestellt, so schied sich eine sehr grofse Menge Fett ab, welches die Oberfläche in kleinen Tröpfchen bedeckte, und wie die übrige Masse, eine weifs-grünlich-gelbliche Farbe zeigte.

Das Gemisch wurde mit vielem Wasser verdünnt und ruhig hingestellt. Nach einer Stunde hatte es sich in eine obere grau-grünweifse, dichte und fettige, und in eine untere schmutzig weifse flockige Schicht getheilt, die nur wenig betrug; zwischen diesen beiden Schichten befand sich eine trübe Flüssigkeit von der Farbe der frischen Molken. Nun wurde filtrirt. Obgleich mit vielem Wasser

verdünnt, gelang die Filtration nur sehr schwierig und langsam. Das Filtrat war von gelblich grüner Farbe; ein Theil desselben reagirte folgendermassen:

Salpetersäure: Aufbrausen, starke gelbgrüne Trübung, die Farbe nach längerer Zeit nicht wechselnd.

Essigsäure: starke weifse Trübung und allmälige Fällung weifser Flocken.

Schwefelsäure: Trübung und Schnecken-Geruch; röthliche Färbung.

Salzsäure: starke Trübung, weifs, bei mehr Salzsäure heller werdende Flüssigkeit

Aetzkali: kaum merkliche weifse Trübung, etwas flockig.

Sublimat: sehr starke weifse Trübung und Fällung.

Salpetersaures Quecksilber-Oxydul: dickes Magma, allmälig sich niederschlagend und schwärzend.

Bleizucker: magma-artiges Gerinnsel.

Bleiessig: sehr starken grofsflockigen weifsen Niederschlag.

Eisen-Vitriol: sehr starke gelbweifse Trübung und Fällung.

Kupfer-Vitriol: starke Trübung.

Salzsaures Zinn: sehr starke Trübung und weifse grofsflockige Fällung.

Alaun: mäfsige weifse Trübung.

Alaun mit Kochsalz: sehr starke Trübung und weifsen Niederschlag.

Salpetersaures Silber: sehr starke weifse, käsige Fällung, die sich am Lichte nicht veränderte.

Lackmus; mäfsige Röthung.

Ein anderer Theil des Filtrates trübte sich während dem Abdampfen, und bildete auf seiner Oberfläche eine Haut. Zur Consistenz des Terpenthins abgedampft, zeigte derselbe eine gelbgrüne Farbe, und einen mäfsig bittern Geschmack.

Dieser Rückstand wurde mit Weingeist behandelt, welcher nur den geringsten Theil davon aufnahm. Da die weingeistige Lösung sehr trüb war, wurde filtrirt, was äufserst langsam geschehen konnte. Das Filtrat war ganz

klar, und kaum in's Gelbliche spielend. Es trübte sich bei Wasser-Zusatz nur schwach milchig, und Bleizucker und Bleiessig bewirkten keinen Niederschlag. Sowohl auf dem Filter, als in der abgedampften weingeistigen Lösung wurde durch Aether viel Fett entdeckt, was auch Ursache war, daſs die Flüssigkeit so schwierig durch das Filter gieng. Nach Vertreibung des Weingeistes verrieth das Filtrat durch seinen ausgezeichnet süſsen und anhaltenden Geschmack eine bedeutende Menge Pikromel.

Der nicht in Weingeist lösliche Theil des obigen Rückstandes löste sich vollständig in Wasser, eine trübe Flüssigkeit von graugelblicher Farbe bildend, welche Lackmus schwach röthete, und einen bittersüſsen Geschmach besaſs. Schon durch den Geschmack verrieth diese wässerige Lösung viel Pikromel, und Säuren und Metall-Salze zeigten den vielen in ihr gelösten Kässtoff an; sie wurde nicht mehr weiter untersucht.

Der auf dem Filter gebliebene, mit Wasser ausgezogene Theil des Chymus enthielt, wie bei'm vorigen Versuche, eine Menge Fett, Harz, Farbstoff der Galle mit einigen ungelösten Käs-Bestandtheilen gemischt.

III. Versuch.

Gröblich zerstückeltes geronnenes Hühner-Eiweiſs wurde chymifizirt. Nach sechs Stunden war es in ein schmieriges, grauweiſses, breiiges und Lackmus stark röthendes Chymifikat verwandelt. Während der beginnenden und allmälig fortschreitenden Auflösung des Eiweiſses entwickelte sich von Zeit zu Zeit etwas Luft in der Flasche, die einen starken Geruch nach gekochtem Hühner-Eiweiſs verbreitete.

Der sehr consistente Chymus wurde gleich nach Beimischung von Schweinsgalle noch consistenter, und er färbte sich schön gelb; zugleich erhielt er bei etwas aufmerksamerer Betrachtung ein fast krümmliches Ansehen. Er wurde zwei Stunden in der Handwärme erhalten, und hierauf in ein Gefäſs ausgeleert, wo er als eine sehr consistente weiſsgelbe, etwas zitternde Masse erschien. Mit Wasser ver-

dünnt, bildete er eine weifsliche blafsgelbe emulsive Flüssigkeit, ähnlich dem im Wasser eingerührten Eigelbe. Sie wurde filtrirt, und ein trübliches, schwach opalisirendes Filtrat erhalten, das sich auf nachstehende Weise zu Reagentien verhielt:

Salpetersäure: sehr schwache grünlichgelbe Trübung.
Salzsäure: sehr schwache, bläulichweifse Trübung, bei mehr Säure verschwindend.
Essigsäure: stärkere weifse Trübung.
Chlor: schwache weifse Trübung.
Blausaures Eisenkali: keine Reaktion.
Galläpfel-Tinktur: gelblichweifses Magma.
Sublimat: sehr schwache bläulichweifse Trübung.
Salpetersaures Quecksilber-Oxydul: weifses Magma.
Bleizucker: mäfsige weifsflockige Trübung.
Bleiessig: weifse Trübung.
Salzsaures Zinn: mäfsige weifse Trübung.
Eisen-Vitriol: } nichts.
Kupfer-Vitriol: } nichts.
Alaun: schwache weifse Trübung.
Alaun mit Kochsalz: einige weifse kleine Flöckchen.
Salpetersaures Silber: starke weifse, am Lichte sich bräunende Trübung und Niederschlag.
Aetzkali: } kaum etwas trübliche Flüssigkeit.
Weingeist: } kaum etwas trübliche Flüssigkeit.
Lackmus: sehr schwache Röthung.

Der übrige Theil des Filtrats wurde zur Trockene gebracht; Siedhitze blieb hiebei ohne reaktive Wirkung. Weingeist zog aus diesem blafsbraunen, klebrigen Rückstande wenig aus; der Auszug war von merklich grüner Farbe, und trübte sich mit Wasser bedeutend milchig*). Die Bleisalze vermochten jedoch keinen deutlichen Nieder-

*) Da das Chymifikat sehr dickflüssig war, und die Filtration selbst nach dem Verdünnen mit vielem Wasser mittelst Druckpapier nicht gelingen wollte, so wurde sie durch gewöhnliches grobes Fliefspapier bewerkstelligt, das wahrscheinlich etwas Harz durchgelassen hat.

schlag, höchstens merkliche Zunahme der Trübung zu bewirken. Der weingeistige Auszug wurde abgedampft; gegen das Ende des Abdampfens erschien ein krystallinisches Häutchen, es war aber so unbedeutend, dafs es nicht weiter mehr untersucht werden konnte, und bestand dem Anscheine nach in einer fettigen Substanz (Gallenfett?). Löste man diesen trockenen Rückstand wieder in Wasser, so blieben einige kleine weifse Flöckchen ungelöst; sie waren ohne Zweifel das vermeintliche Fett, die Lösung enthielt Osmazom, und nach dem Geschmacke zu urtheilen etwas Pikromel.

Der blos in Wassser lösliche Theil des abgedampften Filtrates enthielt gelöstes Eiweifs, Speichelstoff und vielleicht eine Spur von Pikromel.

Der nicht in Wasser lösliche und, auf dem Filter gebliebene Theil des Chymus war eine graugelbe breiige Masse, die während dem Trocknen allmälig an der Luft, und zwar durch Oxydation des Farbstoffes der Galle gelblich grün wurde; sie betrug nicht sehr viel, und liefs sich leicht zu einem zarten grünen Pulver zerreiben. Dieses Pulver wurde mit Weingeist digerirt, und noch warm filtrirt. Das Filtrat war blafsgrün, und trübte sich wolkig bei'm Erkalten; dieser trübe Theil näherte sich dem Boden des Gefäfses, und die darüber stehende Flüssigkeit war klar. Das Filtrat trübte sich stark milchig mit Wasser, und Bleizucker machte jetzt verhältnifsmäfsig starke Fällung. Der übrige Theil des Filtrats wurde abgedampft, und mit Aether behandelt, welcher etwas Fett aufnahm, das alle Verhältnisse des Gallenfettes zeigte. Der nicht in Aether lösliche Theil bestand in einer grünen harzigen Materie, ohne Zweifel in Gallenharz, und Farbstoff der Galle.

In dem, in Weingeist nicht löslichen, auf dem Filter gebliebenen Theile des Chymus befand sich endlich eine ansehnliche Menge Schleims, der nach seinem Verhalten zu Säuren etc. als Schleim der Galle (Gallenblasen-Schleim) betrachtet werden mufs.

IV. Versuch.

Frischer, aus Ochsenblut gezogener Faserstoff wurde künstlich chymifizirt. Kurze Zeit nach dem Hinzufügen des künstlichen Magensaftes hatte der Faserstoff schon sein Contraktions-Vermögen, und das eigenthümliche faserige Gewebe verloren, er war bald schmierig, gallertartig zitternd, und sehr durchscheinend geworden. Nach sechs Stunden endlich stellte er eine halbflüssige graubraune und ein wenig in's Röthliche spielende Masse dar, welche einen starken thierischen und säuerlichen Geruch verbreitete, etwas säuerlich-bitterlich schmeckte, und stark Lackmus röthete.

Auch dieser Chymus wurde mit frischer Schweinsgalle allmälig und jedesmal in geringer Menge vermischt. Wurde der Chymus mit Galle in der Flasche geschüttelt, so entwickelte sich jedesmal anfangs etwas Luft; diese bestand wahrscheinlich in kohlensaurem Gase, das durch die Verbindung der Säuren des Chymus mit dem kohlensauren Natron der Galle entstanden ist. Das Gemisch hatte jetzt eine dem Eigelbe ähnliche Farbe, wurde sehr consistent, und bekam ein geronnenes flockiges Ansehen. Ein Theil dieses Chymus mit vielem Wasser verdünnt, bildete eine weifse, etwas in's Röthliche gehende Flüssigkeit; wurde dieser Schweinsgalle beigemischt, so wurde die Flüssigkeit auch im Kalten sogleich viel consistenter, und es bildeten sich eine grofse Menge Flocken, die dem Gemische das Ansehen der gerinnenden Milch ertheilten.

Mit wenig Wasser verdünnt, gieng die Masse als eine bläulich-weifsliche, kaum merklich in's Gelbliche ziehende Flüssigkeit durch das Filter. Da aber mir die Filtration auf diese Art zu viel Zeit geraubt haben würde, so wurde das Gemisch mit sehr vielem Wasser verdünnt, worauf dann ein trübliches, schwach opalisirendes Filtrat erhalten wurde. Auch bei diesem Versuche wurde ein Theil des Filtrates mit folgenden Reagentien geprüft:

Salpetersäure: grünlichgelbe Farbe und schwache Trübung.

Aetzkali: ohne Reaktion.
Bleizucker: schwache weiſse Trübung.
Salzsaures Zinn: weiſsflockige schwache Trübung.
Sublimat: magma-artige Trübung nebst sehr starker weiſsflockiger Fällung.
Salpetersaures Quecksilber-Oxydul: sehr starke röthlich-weiſse Trübung, nach längerem Stehen sich schwärzend.
Eisen-Vitriol: schwaches röthlichgelbes Magma.
Kupfer-Vitriol: sehr schwache Trübung.
Alaun: eben so.
Alaun mit Kochsalz: sehr schwache weiſse Trübung, kleine Flöckchen.
Wässeriges Chlor: keine Wirkung.
Salpetersaures Silber*): sehr starke weiſse Fällung, am Lichte pfirsichblüthfarben werdend.
Galläpfel-Tinktur: dicker käsiger Niederschlag.
Lackmus: sehr schwache Röthung.

Während dem Abdampfen trübte sich ein anderer Theil des Filtrates stark flockig, und zur Trockene gebracht, lieferte er eine blaſs gelbbraune, harzartig klebende Masse in verhältniſsmäſsig sehr beträchtlicher Menge, welche einen nicht unangenehmen thierischen Geruch verbreitete, und einen scharf süſsen Pikromel-Geschmack erregte.

Diese Masse, welche ein wenig die Feuchtigkeit der Luft anzog, wurde mit kochendem Weingeist ausgezogen. Dieser hatte beinahe nichts aufgenommen, so daſs er ganz klar, und höchstens matt gelblich erschien. Da besonders bei dem vorigen Versuche dieses weingeistige Filtrat sich mit Wasser trübte, was von der Art der Filtration herzurühren scheint, so wurde diesmal die Filtration des Chymus- und Gallen-Gemisches sehr vorsichtig durch Druckpapier bewerkstelligt, und das weingeistige Filtrat trübte sich nicht im Mindesten mit Wasser; und daraus schöpfte

*) Bei längerem Stehen am Lichte veränderte sich die Pfirsichblüth-Farbe in Rothbraun.

ich die Ueberzeugung: dafs es besser ist, das Chymus-Gemisch vor der Filtration mit vielem Wasser zu verdünnen, um diese Arbeit leichter, schneller und mit Zuverlässigkeit ausführen zu können. Nachdem das weingeistige Filtrat gänzlich erkaltet war (es wurde nämlich noch warm filtrirt), so wurde es schwach trüblich und opalisirend; blieb aber dessen ungeachtet auch jetzt noch mit Wasser klar. Der Weingeist wurde hierauf vertrieben, und hiedurch eine gelbbraune trockene Masse erhalten, welche die Feuchtigkeit stark anzog, einen ausgezeichneten Osmazom-Geruch ausströmen liefs, ein krümmliches Ansehen, und einen starken Pikromel-Geschmack besafs. Er wurde in Wasser gelöst. Die wässerige Lösung war trüb, flockig, von grauweifser Farbe und etwas milchigten Ansehen; sie verbreitete einen starken süfslichen Gallen-Geruch, (Pikromel-Geruch im unreinen Zustande). Da sich die Flocken in der Ruhe nicht aus der Flüssigkeit absetzen wollten, so wurde sie filtrirt. Nach der Filtration erschien sie klar und von blafsgelber Farbe. Die erwähnten Flocken verloren sich ganz in dem Filter, und konnten daher nicht untersucht werden. Die Flüssigkeit trübte sich mäfsig und wurde gelblich gefärbt durch rauchende Salpeter-Säure; wurde in weifsen Flocken gefällt durch Bleiessig, und Bleizucker bewirkte einen flockigen Niederschlag von gelblich-weifser Farbe. Da nun die wässerige Lösung des Gallensüfses durch Salpetersäure gelb getrübt wird, und Bleiessig wenig oder gar keinen Einflufs auf die wässerige Osmazom-Lösung ausübt, so ist an der Gegenwart des Gallensüfses und des Osmazoms in der Flüssigkeit um so weniger zu zweifeln, als sie sich auch durch andere, besonders physische Eigenschaften als solche charakterisirten. Auch die Galläpfel-Tinktur, welche die wässerige Lösung von Osmazom vollständig fällt, fällte diese Flüssigkeit nur zum Theil. Dennoch zog der Weingeist aus obigem Rückstande O s m a z o m und P i k r o m e l aus.

Der mit Weingeist ausgekochte Rückstand betrug noch sehr viel, und stellte im feuchten Zustande eine harzartige, im Trockenen eine dem Honigzucker (Kümmelzucker) ähn-

liche blafsgelbe Substanz dar, welche auf der Zunge einen schwach süfsen, pikromel-artigen Geschmack erregte, und nicht mehr nach Galle roch, sondern einen schwach thierischen Geruch verbreitete. Sie wurde in Wasser gelöst. Die Lösung war trüb, und es wurde deshalb filtrirt, und ein klares blafs-gelbliches, fast opalisirendes Filtrat erhalten, welches sich auf nachstehende Weise zu Reagentien verhielt:

Salpetersäure: ohne alle Trübung, gelbgrüne Farbe (olivenfarbig).

Salzsäure: klare Flüssigkeit.

Chlor: mäfsige weifse Trübung.

Sublimat: sehr starke milchige Trübung und weifsen Niederschlag.

Galläpfel-Tinktur: magma-artiges Gerinnsel, später harzartige gelbweifse Fällung.

Salpetersaures Quecksilber-Oxydul: schwache opalfarbene Trübung.

Bleiessig: äufserst schwache weifse Trübung.

Bleizucker: starke weifsflockige Trübung und Fällung.

Salzsaures Zinn: sehr schwache flockige Trübung.

Eisen-Vitriol: sehr starker gelber Niederschlag.

Kupfer-Vitriol: ohne Reaktion.

Alaun: mäfsige weifsflockige Trübung.

Alaun mit Kochsalz: mäfsige weifsflockige Fällung.

Salpetersaures Silber: sehr starke weifse Fällung mit überstehender pfirsichblüthfarbener trüber Flüssigkeit.

Aetzkali: sehr schwache weifse Trübung, Ammoniak entwickelnd.

Weingeist: sehr starke milchige Trübung.

Lackmus: sehr schwache Röthung, kaum merklich.

Die auf dem Filter gebliebenen Flocken waren in zu geringer Menge vorhanden, als dafs sie hätten untersucht werden können, bestanden jedoch sehr wahrscheinlich aus Speichelstoff, der durch wiederholtes Erhitzen in Wasser unöslich geworden war, und vielleicht in ein wenig Mukus.

Mithin enthielt diese wässerige Lösung Eiweifs-Stoff oder den, diesem sehr analogen Faserstoff in sehr grofser

Menge, eine dem Speichelstoff verwandte Materie, und Spuren von Pikromel, vielleicht auch etwas Schleim.

Der in Wasser unlösliche Theil des Chymus- und Gallen-Gemisches blieb in geringerer Menge auf dem Filter, als die des löslichen betragen hatte. Er war anfangs weiſs-grüngelb, wurde bald an der Luft grasgrün, und hatte am Rande des Filters Fettflecken gezogen. Ob diese Fettflecken von Gallenfett, oder von einem Fette herrührten, welches etwa mit dem Faserstoff zufällig verbunden seyn konnte, vermag ich nicht zu entscheiden, nur erinnere ich mich, bei Auswaschung des Faserstoffes einige Fettkügelchen gefunden zu haben, die ich aber sorgfältig aus ihm entfernte. Oder soll denn ein Theil des so behandelten Faserstoffes in Fett umgewandelt worden seyn? Das ist nicht wahrscheinlich. Die Masse wurde mit Weingeist in der Wärme digerirt. Der weingeistige Auszug war sehr übel riechend, und von grüner Farbe; er wurde abgedampft, und hinterlieſs eine ansehnliche Menge eines harzigen, eckelhaft riechenden, und auſserordentlich bitter und scharf schmeckenden Rückstandes von grüner Farbe, welcher gelinde erwärmt, fettig anzufühlen war. Er wurde mit Aether geschüttelt, der sich stark trübte und gelb färbte. Diese ätherische Lösung wurde bis zur Hälfte verdunstet, und dann in die Kälte gestellt, wo viele schuppige Krystalle anschoſsen, die sich in allen Beziehungen wie Gallenfett verhielten. Der Aether, welcher jetzt sehr stark Lackmus röthete, wurde ferner abgedampft, wobei sich viele weiſse Flocken bildeten, und zuletzt eine sehr saure ölige Flüssigkeit übrig blieb, welche Lackmus sehr stark röthete, und alle übrigen Verhältnisse der Oelsäure zeigte; also Talg- und Oelsäure. Die mit Aether ausgezogene Masse löste sich gänzlich in Weingeist; dieser wurde mit Wasser gemischt, und es entstand sogleich eine stark milchigte Flüssigkeit, die Harz absetzte, und auch nach dem gänzlichen Abdampfen in Gallenharz bestand, das aber nur sehr wenig betrug, und von grünlich-brauner Farbe war, weil ihm der Farbstoff anhieng; welchen der Weingeist in geringer Menge aufgenommen hatte.

Die mit Wasser und Weingeist erschöpfte Masse des Chymus- und Gallen-Gemisches bestand aus unlöslichen Faserstoff-Resten, aus Gallenschleim, und aus dem Farb-Stoffe der Galle.

V. Versuch.

Ein Kalb, welches 18 Stunden keine Nahrung erhalten hatte, wurde mit frischer Kuhmilch gesättigt, und drei Stunden darnach getödtet. In allen vier Magen waren viele Haare und zum Theil erweichtes zusammengeballtes Heu und Stroh enthalten, welches dem Kalbe zur Streue gedient hatte, und von welchem es, von Hunger getrieben, vieles um sich herum auffrafs. Der Laab-Magen war nebstdem mit Flüssigkeit, und noch nicht ganz verflüssigtem Käse angefüllt. Die Flüssigkeit hatte eine schmutzig weifsgraue Farbe, roch sehr stark und widerlich nach Butter-Säure, röthete stark Lackmus, und erregte einen stark sauern und etwas bitterlichen kratzenden Geschmack, sie war übrigens mit sehr vielem Magen-Schleime vermischt, fettig anzufühlen, und schied in der Ruhe Fettaugen auf die Oberfläche ab; ohne Zweifel von Milch-Rahm oder Butter herrührend. Der Zwölffinger-Darm enthielt eine gelbe Flüssigkeit mit gelben Flocken und Schleim-Klumpen vermischt, aus der sich unabläfsig viele Luft-Blasen entwickelten, die der Masse ein schäumiges Ansehen verliehen.

Der Inhalt des Laab-Magens wurde ausgeprefst, und ein Theil der dadurch erhaltenen Flüssigkeit mit der zähen grüngelben Galle desselben Kalbes kalt und bei Luft-Zutritt vermischt. Sogleich entwickelten sich Gasblasen, und das Gemisch wurde sehr stark gelbflockig, auf der Oberfläche einen weifslichgelben Rahm bildend, der aber feiner war, als bei dem mit Milch angestellten künstlichen Versuche, und zwar, wie es sich noch weiter unten zeigen wird, blos aus dem einzigen Grunde, weil mehr Schleim im Magen-Inhalte vertheilt war, als in dem künstlichen Chymifikate. Der mit Wasser verdünnte und mit Galle vermischte Magen-Inhalt theilte sich in der Ruhe ebenfalls

in drei Schichten: eine obere rahmartige, eine untere grobe flockige von schmutzig gelbgrüner Farbe, und in eine zwischen diesen beiden stehende, sehr trübe gelbgrünliche mit einem schwachen röthlichen Schiller begabte Flüssigkeit. Diese röthliche Färbung habe ich wahrgenommen, wenn Milch künstlich chymifizirt wurde, ohne dafs die sich dabei bildenden Molken aus dem Glase entfernt und so Galle zugefügt worden war.

Hierauf wurde das Gemisch filtrirt; die Filtration gieng äufserst langsam vor sich, und hatte ein trübliches röthlichgelbes Filtrat zur Folge, welches, obgleich mit vielem Wasser verdünnt, Lackmus noch mäfsig röthete, und neben dem Geruche nach Buttersäure einen scharfen bittersüfsen Geschmack erregte. Ein Theil dieses Filtrates nachstehenden Reagentien unterworfen, verhielt sich auf folgende Weise:

Salpetersäure: grünlichgelbe Färbung ohne Trübung.

Salzsäure: violette Farbe, klare Flüssigkeit.

Chlor: merkliche Trübung, ohne Farben-Veränderung.

Aetzkali: schnelle Zerstörung der Farbe, sehr merkliche flockige Trübung und blafsgelbe Färbung.

Sublimat: schwache Trübung, weifsflockig.

Salpetersaures Quecksilber-Oxydul: sehr starken röthlichweifsen Niederschlag.

Bleizucker: starke weifse Trübung und Fällung.

Bleiessig: sehr starke Trübung und Niederschlag.

Salzsaures Zinn: schwache flockige Trübung.

Kupfer-Vitriol: ohne Reaktion.

Eisen-Vitriol: mäfsige flockige Trübung.

Salzsaures Eisen-Oxyd: starke Röthung, kaum eine Trübung; durch wenig Salzsäure die rothe Farbe nicht ablegend.

Alaun: schwache Trübung.

Salpetersaures Silber: röthlichweifses Magma, am Lichte sich bräunend.

Galläpfel-Tinktur: dickes röthlichweifses Magma.

Weingeist: sehr schwache opalisirende Trübung.

Ein anderer Theil des Filtrates, welches sich während des äufserst langsamen Durchganges durch das Filter an der

Luft stärker geröthet hatte, so zwar, dafs es jetzt kupferfarben erschien, wurde abgedampft; während dem Abdampfen entstand eine schwache Trübung, und ein Häutchen auf der Flüssigkeit. Der trockene Rückstand betrug im Verhältnisse der Menge des angewendeten Chymus- und Gallen-Gemisches nicht sehr viel, war klebrig, nicht unangenehm, osmazom-artig riechend, scharfsüfs schmeckend, und von dunkelbrauner Farbe. Er wurde in warmem Weingeist gelöst; dieser färbte sich gesättigt gelbbraun, und blieb bei Wasser-Zusatz ganz klar. Diese weingeistige Lösung wurde verdunstet, und hinterliefs ein röthlichbraunes, etwas klebriges, und die Feuchtigkeit stark anziehendes Extrakt von einem sehr süfsen, scharfen und aromatischen Geschmack, das beiläufig die Hälfte des obigen trockenen Rückstandes betrug. Es wurde wieder in Wasser gelöst. Hiebei blieb eine sehr dunkelbraune, harzartige, dem Blattgrün ähnliche Substanz ungelöst. Die wässerige Lösung war trüb, von gelber Farbe, röthete stark Lackmus, und zeigte neben dem sauren einen sehr lebhaften Pikromel-Geschmack. Galläpfel-Tinktur bewirkte in ihr einen starken, den Wandungen des Gefäfses anklebenden grofsflockigen und röthlichen Niederschlag, mit überstehender milchartig getrübten Flüssigkeit, Bleiessig verursachte nur sehr schwache Trübung, keine eigentliche Fällung, eben so das salzsaure Zinn; überhaupt schien die Flüssigkeit an thierischen Substanzen nicht viel mehr zu enthalten, als Osmazom und Pikromel.

Der in kochendem Weingeist nicht lösliche Theil des Filtrates war grauweifs, und käsig anzufühlen; er löste sich bis auf wenige sehr blafsgelbe Flocken, die wohl in Schleim und in, durch die Siedhitze unlöslich gewordenem Speichelstoff bestanden. Diese Lösung war sehr blafsgelb, schwach opalisirend, ohne besondern Geruch und Geschmack, Lackmus kaum röthend. Essigsäure bewirkte mäfsige weifse Trübung, die aber bei einem Uebermafs der Säure wieder verschwand; eben so verriethen die starken Trübungen und Niederschläge, welche durch Alaun, salzsaures Zinn, salpetersaures Quecksilber-Oxyd, salpetersaures Silber, und selbst

die Blei- und Eisensalze verursacht wurden, den Kässtoff in der Flüssigkeit, der wahrscheinlich noch mit Speichelstoff gemischt war, was aber nicht weiter untersucht wurde, indem es nicht in dem Zwecke des Versuches gelegen war.

Das auf dem Filter gebliebene, in Wasser Unlösliche des Chymus- und Gallen-Gemisches trat bei gleicher Behandlung dieselben Stoffe an Weingeist und Aether ab, wie bei den mit künstlichem Chymus und Galle angestellten Versuchen; nur war mehr Schleim vorhanden, was offenbar von der copiöseren Beimischung des Magenschleims herzuleiten ist, der, wie schon gesagt, so reichlich im Inhalte des Laab-Magens angetroffen wurde.

Die Contenten des Duodenums zeigten im Ganzen die nämliche Beschaffenheit, wie das Chymus- und Gallen-Gemisch, nur mit dem Unterschiede: dafs jene viel mehr Schleim enthielten, als dieses, und die gelben Flocken gröfser waren; der Luft ausgesetzt, färbten sich diese Flocken zuerst grün, und erst später nahm auch der übrige Theil des Gemisches dieselbe Farbe an.

Folgerungen über die Wirkung der Galle auf den Chymus.

Unstreitig gehört das Kapitel über die Wirkung der Galle, und deren Einflufs auf den Chymus zur Chylifikation, unter die dunkelsten in der Lehre der Verdauung. Was bisher die Physiologen über diesen Gegenstand geäufsert haben, ist zum Theil blose Meinung, zum Theil auf verkannte Thatsachen gestützte Hypothese, und was die Pathologen und Therapeuten auf Rechnung der Galle gestellt haben, und noch stellen, gehört zu jenen Vorurtheilen und Meinungen, die sämmtliche Unterscheidungs-Merkmale der Wissenschaftlichkeit gänzlich entbehren.

Schon Boerhaave hatte die saure Beschaffenheit des Chymus und wenigstens die nichtsaure Natur des Chylus

und Blutes erkannt; er schrieb daher der Galle die Wirkung zu: die Säuren des Chymus werden durch die alkalische Galle gemindert, oder neutralisirt. Die Galle besitzt aber das kohlensaure Natron nicht in dem Maase, welches im Stande wäre, die sämmtlichen Säuren des Chymus zu neutralisiren. Allerdings verbinden sich die Säuren des Chymus mit dem kohlensauren Natron der Galle zu Salzen; denn dieses beweist das Aufbrausen, welches entsteht, wenn der Chymus mit der Galle vermischt wird, allein das Alkali reicht lange nicht hin, alle Säure zu neutralisiren. Diese Funktion der Galle bei dem Verdauungs-Geschäfte kann also nicht zu den wesentlichen Bestimmungen derselben gezählt werden.

Dafs die Galle auflösend auf die Nahrungsmittel wirke, das Fett subigire, und damit eine Emulsion bilde, war des grofsen Haller's Ansicht von der Wirkung der Galle auf die Verdauung. Meine Versuche beweisen beinahe das Gegentheil. Allezeit wurde der Chymus sogleich bei Hinzufügen der Galle consistenter, es bildete sich ein flockiges Gerinsel, und das Fett schied sich häufig auf die Oberfläche des Gemisches aus. Zudem ist die Galle nicht die geringste Menge Fettes aufzunehmen im Stande, wovon man sich durch direkte Versuche leicht überzeugen kann.

Die Galle gelangt nicht in den Magen, und trägt gar nichts zur Magen-Verdauung bei, wie Englesfeld Smith vermuthet hatte. Nur einige Mal habe ich bei Thieren Galle in dem Magen gefunden, welche lange Zeit gehungert hatten. Dafs diese in den Magen gelangte Galle blos zufällig ist, und in gar keiner Beziehung zur Magen-Verdauung beiträgt, bedarf jetzt keines weiteren Beweises mehr, seit dem bekannt ist: dafs die Magen-Verdauung durch den Magensaft geschieht, und dieser keine Spur von Galle aufzuweisen hat.

Nach Authenrieth, Werner und andern Physiologen bewirkt die Galle eine Fällung des Chylus aus dem Chymus dadurch, dafs sich die Säuren des Magensaftes (resp. des Chymus) mit der Galle verbinden. — Wer hat

denn wohl je Chylus in der Höhle des Darmkanals gesehen, und was stellen sich jene Physiologen unter dem Chylus für eine Substanz vor? Chylus wird nur in den Saugadern des Darmkanals, und in ihrem Stamme, dem Milchbrust-Gange, gefunden, und dieser ist flüssig, der Einsaugung fähig. Nun haben aber Autenrieth und Werner jene feste Masse für Chylus angesehen, welche nach Beimischung der Galle zu dem Chymus als weifsliche Flocken erscheint. Diese Flocken sind aber nichts Anderes als coagulirte muköse, vielleicht auch albuminöse Conkremente, und mithin zur Resorption gänzlich unfähig. Oder sollen denn diese Flocken neuerdings wieder verflüssigt werden? Dagegen spricht alle Erfahrung, und es ist auch kein Stoff im Darmkanal bekannt, welcher diesen Verflüssigungs-Akt übernähme. Ueberdiefs finden sich solche Flocken im ganzen Verlaufe des Darmkanals, wo sie nach und nach gelb, und zuletzt selbst grünlichbraun werden, und dem Exkremente angehören. Das, was zu Chylus wird, ist der flüssige Theil des Darm-Inhaltes.

Prout glaubte, die Galle trage durch ihre Vermischung und Verbindung mit den Substanzen des Chymus zur Erzeugung des Eiweifs-Stoffes bei. Durch meine Versuche ist dargethan, dafs die Nahrungsmittel durch Vermischung mit Galle gar keine Alienation erleiden, welche sie als einen oder den andern einfachen thierischen Stoff charakterisirte; denn bei allen Versuchen zeigte sich die Nahrungs-Substanz nicht transmutirt, sondern blos aufgelöst und zur Einsaugung befähigt, wenn sowohl der künstliche als natürliche Chymus mit Galle gemischt, und selbst längere Zeit in angemessener Temperatur diese Mischung erhalten wurde.

Im zweiten Bande des Lehrbuches der Physiologie von Magendie (aus dem Französischen übersetzt von Hofacker, 8. Tübingen 1826 S. 338) heifst es wörtlich: „Die Galle trägt zur Verdauung sehr wesentlich bei, die Art ihres Einflusses aber ist unbekannt.“ Wie konnte ein sonst so geachteter, und sonst sich im alten Glauben nicht mehr gefallender Physiolog neuerer Zeit

eine solche Aeufserung thun! Wenn keine Art des Einflusses der Galle auf die Verdauungs-Funktion bekannt ist, so kann eben so wenig von ihr gesagt werden: sie trage zur Verdauung bei, als sie habe gar keinen Antheil an dieser Funktion.

Endlich glaubte Brodie zur Wahrheit gelangt zu seyn, wenn er jungen Katzen den gemeinschaftlichen Gallengang unterband. Er folgerte aus seinen Versuchen, die Galle sey zur Bildung des Chylus unumgänglich nothwendig. Eine solche Folgerung zog dieser Beobachter fast allein nur aus dem äufsern Ansehen des Chylus, der nach seiner Angabe nicht mehr weifs, sondern blafsgelblich etc. gefärbt war. Da nun bekannt ist, dafs die weifse Farbe des Chylus in den meisten Fällen von dem in ihm subigirten Fette herstammt, so sieht man leicht ein, dafs Brodie die übrigen wesentlichen Beschaffenheiten des Chylus viel zu unberücksichtigt gelassen, und aus seinen Versuchen Schlüsse gezogen hat, die nie auf allgemeine Anerkennung und Gültigkeit Anspruch machen können. Sein Unternehmen ist daher mehr ein sinn- als folgereiches zu nennen.

Ganz anders verhält es sich mit den Experimenten, welche Tiedemann und Gmelin über diesen Gegenstand gemacht haben. Indem diese Beobachter die Methode Brodie's benutzten, und den Chylus mit dem Blute in seinen Eigenschaften besser zu würdigen wufsten, gelangten sie zu Resultaten, die mit denen von Brodie nie in einer Reihe stehen können. Hier haben die erwähnten Gelehrten gefunden, dafs weder die Magen-Verdauung, noch die des dünnen und dicken Darms durch den gehinderten Ergufs der Galle in den Darmkanal gestört worden ist, und dafs selbst ein Chylus gebildet wurde, der im Wesentlichen mit den Eigenschaften des Chylus derjenigen Hunde übereinkommt, deren Gallengang nicht war unterbunden worden. Die Exkremente allein waren es, die grofse Abweichungen von denen der gesunden Thiere gezeigt hatten. Aus diesen Erfahrungen folgerten sie: die Galle trage ungleich weniger zur Verdauung und Bereitung des Chylus bei, als die Physiologen ihr zugemuthet haben.

Ist hiedurch auch gleichwohl bewiesen, dafs der Antheil der Galle an dem Verdauungs-Geschäfte nicht so bedeutend ist, als man geglaubt hatte, so ist aber auch einiger Antheil derselben an dieser Funktion nicht ganz in Abrede gestellt, und die Art ihrer Einwirkung nicht gehörig nachgewiesen. Es entsteht daher die Frage: Welche vorzüglichen Bestandtheile der Galle werden dem flüssigen Theile des Darm-Inhaltes beigemischt und eingesogen, und welche verbinden sich zum Exkremente? Diese Frage soll nun beantwortet werden.

Da die Galle eine sehr zusammengesetzte Flüssigkeit ist, so läfst sich leicht erwarten, dafs bei ihrer Vermischung mit einer sauren Substanz wenigstens ein Stoff derselben verändert, und so die ganze Verbindung aller constitutiven Bestandtheile getrennt wird; mit andern Worten, dafs die Flüssigkeit zersetzt wird. Bei der Trennung eines oder mehrerer Stoffe, bei der Zersetzung zusammengesetzter Körper entstehen aber zugleich wieder neue Verbindungen, sowohl der einzelnen Bestandtheile des zersetzt werdenden, als des zersetzenden Körpers selbst.

Angenommen nun, alle Bestandtheile der Galle seyen durch eine einzige Materie in ihrer homogenen Mischung und Form erhalten, und diese Materie sey das kohlensaure Alkali, so wird bei Hinzukommen des sauren Chymus das Alkali sich mit den Chymus-Säuren verbinden, und das Band, welches alle Bestandtheile der Galle vereinigte, ist auf einmal zerrissen — das Ganze zerfällt in seine Theile, und neue Verbindungen werden angeknüpft. Der Schleim der Galle, welcher durch Vermittlung des Alkalis flüssig war, wird erstarren, während die frei werdende Kohlensäure Gasblasen bewirkt; die harzartige Substanz, welche gleichfalls im alkalischen Lösungsmittel flüssig enthalten war, wird fest, und erscheint jetzt als wirkliches Harz, unlöslich in den Flüssigkeiten des Darm-Inhaltes; das Pikromel, welches neben dem kohlensauren Natron sehr wahrscheinlich zur Fluidität des Gallenharzes beigetragen hat, wird gleichfalls frei, und löst sich in der chymösen Flüssigkeit, weil es eben an und für sich schon leicht löslich

in Wasser ist. Ebenso werden das Fett, die Talg- und Oelsäure, vorhin durch das kohlensaure Natron in einer löslichen, seifenartigen Verbindung in der Galle vorhanden, ihres Menstruums beraubt, jetzt in der Chymus-Flüssigkeit unlösliche Materien; und endlich wird der Farbstoff ebenfalls unauflöslich, und mit den übrigen unlöslichen Materien der Galle fortgerissen, niedergeschlagen. Dem gleichen Schicksale unterliegen die übrigen weniger wichtigen thierischen Substanzen der Galle bei ihrer Vermischung mit dem Chymus.

Bei allen Versuchen, welche sowohl mit künstlichem als natürlichem Chymus, und mit Galle angestellt wurden, war Aufbrausen die erste Erscheinung. Sie wurde am deutlichsten wahrgenommen, wenn der Chymus vorher mit vielem Wasser sehr verdünnt wurde, weil sich auf diese Weise die Kohlensäure leichter aus dem Gemische herausdrängen konnte. War dagegen der Chymus sehr consistent, oder mit vielen mukösen Stoffen vermischt, so wurde das Aufbrausen nicht so deutlich bemerkt, allein allmählig bekam die Mischung ein schäumiges Ansehen, und eine Luftblase entwickelte sich nach der andern. Gleichzeitig nahm das Gemisch eine gelbe Farbe an, und wurde durch das entstandene flockige Gerinnsel consistenter. War der Chymus an sich schon sehr flüssig, oder wurde er jetzt mit Wasser verdünnt, so schied sich in der Ruhe ein Niederschlag ab, der sich durch den Farbstoff der Galle auszeichnete, und die überstehende Flüssigkeit wurde heller, auf deren Oberfläche sich zu gleicher Zeit, wenn nämlich der Chymus Fett enthalten hatte, eine rahmartige Schicht bildete.

Wurde ein solches Gemisch von Chymus und Galle mit Wasser verdünnt und filtrirt, so fand sich bei allen Versuchen ohne Ausnahme das Pikromel der Galle in dem Filtrate; der Schleim, das Harz, das Fett, die Fettsäuren und der Farbstoff der Galle blieben dagegen mit den ungelösten Theilen des Chymus auf dem Filter. Ich mochte diese Versuche wiederholen so oft, und mit so verschiedenartigen chymifizirten Nahrungs-Substanzen, als ich wollte,

so erhielt ich jederzeit genau dieselben Resultate. Da sich in den Exkrementen der Thiere dieselben Stoffe der Galle vorfinden, welche bei meinen Versuchen auf dem Filter geblieben waren, so ist nun erwiesen: dafs aufser dem Pikromel keine wesentliche Substanz der Galle zur Bildung und Zusammensetzung des Chylus beiträgt.

Wurde irgend ein künstlicher oder natürlicher Chymus mit Galle vermischt, in ein wohl ausgewaschenes Stück eines Dünndarms gebracht, dessen beide Ende genau verbunden, und hierauf in einen gläsernen, hermetisch zu verschliefsenden Zylinder so hineingehängt, dafs das Darmstück nirgends die Wandungen des Glases berührte, das Glas sodann verschlossen, und in eine Temperatur von 32° R. gestellt, so schwitzte allmählig der flüssiga Theil des Gemisches durch die Wandungen des Darmstückes in das Glas aus. Die ausgeschwitzte Flüssigkeit enthielt, wie das kalte Filtrat, neben den gelösten Substanzen des Chymus das Pikromel der Galle, und die übrigen Stoffe der Galle befanden sich, mit den ungelösten Chymus-Resten verbunden, im Darmstück.

Was das Osmazom, den Speichelstoff und andere in Wasser lösliche, durch die Chymus-Säuren nicht unlöslich gemacht werdenden Stoffe der Galle betrifft, so lösen sie sich ebenfalls in dem flüssigen Chymus auf, um mit demselben eingesogen zu werden.

Nach Beantwortung der ersten Frage entsteht diese zweite: Welche Veränderungen erleidet der Chymus bei der angeführten Zersetzung der Galle, und was trägt noch insbesondere das Pikromel der Galle zur Chylus-Bildung bei?

Das Aufbrausen des mit Galle vermischten Chymus kömmt von der, durch die Verbindung der Säuren mit dem kohlensauren Natron der Galle zu einem salzsauren, essigsauren oder buttersauren Salze, frei gewordenen kohlensauren Luft; und auf diese Weise verliert der Chymus in dem Maase an Säure, in welchem das kohlensaure Natron in der Galle enthalten ist, die sich mit ihm vermischt. Mit

dem fest gewordenen Schleim der Galle, dem Harze u. s w. verbindet sich ebenfalls etwas Säure. Allein der Säure-Verlust ist hiebei sehr unbedeutend. Auf eine andere Weise trägt aber noch die Galle zur Veränderung der Chymus-Masse bei, und zwar dadurch, dafs sich die ungelösten Reste des Chymus mit den fest gewordenen Bestandtheilen der Galle vereinigen, und dadurch der flüssige und feste Theil des Chymus von einander geschieden werden, wodurch dann die Einsaugung des flüssigen sehr erleichtert, und der sonst nothwendig gewordene längere Aufenthalt des Inhaltes in dem Darme vermieden wird.

Eine Veränderung der Stoffe des Chymus in dem Darmkanale durch die Wirkung der Galle, ist nach diesen fünf Versuchen, mit Ausnahme der Beimischung des Pikromels zum flüssigen Theile des Chymus, nicht nachzuweisen, und auch Tiedemann und Gmelin haben bei den Hunden, welchen der gemeinschaftliche Gallengang unterbunden war, keine solche bemerkt. Was noch insbesondere hier die Meinung Prout's betrifft, nach welcher ein Theil des Chymus mit der Galle zu Eiweifs-Stoff werden soll, so mufs diese Meinung als irrig verworfen werden, indem sich laut der, bei den jedesmaligen Versuchen angegebenen Reaktionen nie mit Gewifsheit Eiweifs-Stoff nachweisen läfst, wenn nicht das chymifizirte Aliment selbst welchen, oder doch einen zu jenen Reagentien sich ähnlich verhaltenden Stoff enthalten hatte. Und da in der Galle meistens, wenn nicht entschieden Eiweifs, doch eine eiweifsartige Materie vorkömmt, so liefse sich eine solche Behauptung nicht leicht durchführen. Bei allen meinen Versuchen zeigten die Reagentien genau noch das unveränderte, blos durch den Magensaft gelöste Nahrungsmittel an, und zwar in einem, dem Sättigungs-Grade der Lösung ziemlich entsprechenden Menge-Verhältnisse. Der Chymus, d. h. dessen flüssiger, einsaugungsfähiger Theil erleidet daher keine Umwandlung seiner Stoffe, sondern eine blose Beimischung des Pikromels durch Hinzukommen der Galle.

Aus Allem diesem geht nun auf das Ueberzeugendste her-

vor, dafs die Galle zur eigentlichen Verdauung durchaus nichts beiträgt, wohl aber wesentlich zur Bildung des Excrementes, wie sich dieses noch später zeigen wird. Selbst das Pikromel, welches dem flüssigen Chymus vermischt wird, bewirkt in der Höhle des Darmkanals keine Veränderung des flüssigen Chymus; ob es aber einen wesentlichen Einflufs ausübe, nachdem es mit dem flüssigen Theile des Chymus eingesogen ist, und etwas zur Ausbildung des Chylus beitrage, vermag ich vor der Hand nicht zu entscheiden.

Zudem soll nach Tiedemann die Galle die peristaltischen Bewegungen des Darmkanals bethätigen, und einer Art fauliger Zersetzung des Darm-Inhaltes vorbeugen. Hierauf beruft er sich vorzüglich auf die Erscheinung, welche er an allen Hunden mit unterbundenem Gallengange beobachtet hatte, und die darin besteht, dafs bei diesen Thieren die Darm-Ausleerungen so träge vor sich giengen, und die Exkremente einen unerträglichen Gestank verbreiteten. Hier möchte wohl etwas schwer auszumitteln seyn: ob alle diese Phönomene nicht etwa in Folge der durch die Operation bewirkten Entzündung der Bauchhöhlen - Eingeweide sich ausgebildet haben. Zwar beobachtet man dieses auch bei Leberkranken, bei welchen die Absonderung der Galle unterdrückt ist; allein es frägt sich hier nicht minder: ob diese Erscheinungen Folge der aufgehobenen Gallen-Absonderung, oder ob sie von der Krankheit selbst, z. B. von der chronischen Entzündung der Leber abzuleiten sind? und zwar um so mehr, da wir sie auch bei Darmleiden anderer Art beobachten, wo der Ergufs der Galle in den Darmkanal durchaus nicht gehindert ist.

Was endlich noch die vermehrte Absonderung der Darm-Flüssigkeiten durch die Reizung der Darm-Schleimhaut von der in den Darm ergossenen Galle bewirkt, anlangt, so wissen wir eben nicht, ob die Galle für den Darm ein besonderes Reizmittel ist. Ist sie gleich für die Mundhöhle, und wahrscheinlich auch noch für den Magen ein kräftiges Reizmittel, so kann defswegen noch nicht vorausgesetzt werden: dafs sie es auch für den Darm

sey. Es wäre möglich, dafs sich in dieser Beziehung die Galle so zum Darm verhielte, wie die Thränen zum Augapfel, oder der Harn sich zur Harnblase verhält. Da indessen die Galle ein Auswurfs-Stoff ist, so befördert sie gewifs sowohl die Bewegungen, als die Absonderung des Darms, und zwar vorzüglich dann, wenn sie in gröfserer Menge angehäuft wird, wo dann der Darm sich ihrer zu entledigen sucht, und auf diese Weise zur stärkeren Bewegung vermocht wird, welche allezeit auch vermehrte Sekretionen zur Folge hat. Aufserdem versichern auch die Therapeuten durch eingedickte Ochsengalle Schwer-Verdaulichkeiten des Magens und Darmkanals gehoben zu haben, ohne aber weder angeben zu können: wie es dabei hergegangen ist, noch worauf das angeblich gehobene Leiden beruht habe. Dann wäre es auch denkbar, dafs die Galle für den Zwölffingerdarm kein reizender Körper ist, auf die Endstücke des Dünndarms und den Dickdarm aber reizend einwirkte. Wohl aber ist der Chymus sowohl für die Schleimhaut des Darms, als auch für die des gemeinschaftlichen Gallenganges und der Gallenblase ein Reizmittel, welches die Bewegung und Absonderung in diesen Theilen lebhaft in Anspruch nimmt. Der Chymus verhält sich in dieser Beziehung zum Darm und zur Gallenblase, wie sich die Speise zu der Schleimhaut der Mundhöhle und den Speicheldrüsen, und wie sich der verschluckte Bissen zur Magen-Schleimhaut verhält. Daher wird die Galle auch während der Darm-Verdauung in der Regel viel häufiger abgesondert, und in den Darm ergossen, als aufser der Verdauungszeit.

Wirkung des pankreatischen Saftes auf den Chymus.

Unter allen Säften, welche sich aus den Neben-Organen in die Höhle des Alimentations-Schlauches ergiefsen, blieb der pankreatische Saft am längsten unbekannt. Die Lage dieser Drüse, und die Feinheit des Ausführungsganges, dann auch eine gewisse Unbehilflichkeit in den Ex-

perimenten, verbunden mit einer unüberwindlichen Abneigung gegen Versuche, welche an lebenden Thieren vorgenommen werden müssen, sind unstreitig die Haupt-Ursachen der Vernachläfsigung in der Kenntnifs der Natur dieses Saftes, und seines Einflusses auf die Funktion der Darm-Verdauung.

Im siebzehnten Jahrhundert war Franz de la Boë der Erste, welcher eine Theorie über die Verrichtung des pankreatischen Saftes aufstellte, und behauptete, der pankreatische Saft sey sauer. Wer aber den ersten Versuch, den pankreatischen Saft bei lebenden Thieren aufzufangen, mit Glück ausführte, war Graaf. Er befolgte hiebei folgende Methode: Nachdem der Zwölffingerdarm eröffnet war, brachte er einen kleinen Federkiel in den pankreatischen Gang, und befestigte an diesem eine Flasche, in der er den Saft auffieng. Dieser Beobachter schilderte den pankreatischen Saft als eine fast ganz klare und etwas klebrige Flüssigkeit, von verschiedenem, bald angenehm säuerlichen, bald salzigen, am öftersten aber von einem säuerlich-salzigen Geschmacke.

Die späteren Beobachter widersprachen sich in ihren Aussagen über das chemische Verhalten des pankreatischen Saftes sehr. Brunner, Wepfer und mehrere Andere wollen diesen Saft nicht sauer, sondern als eine weifsliche trübe Flüssigkeit von schwach salzigem, dem der Lymphe ähnlichen Geschmacke gefunden haben. Nach Viridet röthete er deutlich Lackmus, was Heuermann wieder läugnet, und Mayer hält ihn für alkalisch, wessen Meinung auch Magendie beitritt. Stahl, Hofmann, Börhaave und Haller sehen den pankreatischen Saft als eine Flüssigkeit an, welche dem Mundspeichel gleichkomme — und diese Meinung ist noch heut zu Tage, ungeachter der von Tiedemann und Gmelin nachgewiesenen grofsen Differenz des Speichels und des pankreatischen Saftes, bei den Physiologen eine der gangbarsten.

Folgendes ist die Methode, welche Tiedemann bei Auffangung des pankreatischen Saftes an einem Hunde be-

folgte: Es wurde ein Längeschnitt in die weifse Linie zwischen dem Nabel und der Spitze des Brustbeins gewirkt. Dann wurde mit dem hackenförmig gekrümmten Zeigfinger der Zwölffingerdarm mit dem Kopfe des Pankreas aus der Bauchhöhle hervorgezogen, und auf ein Stück Leinwand gelegt. Da der praktische Gang durch das Bauchfell durchschimmerte, wurde eine kleine Stelle desselben eingeschnitten, und so dieser Gang blofsgelegt. Hierauf wurde der pankreatische Gang der Länge nach geöffnet, und eine kleine Glasröhre in denselben gebracht, welche mit einem Faden befestigt wurde. Auf diese Weise erhielt Tiedemann binnen vier Stunden gegen 10 Gramme pankreatischen Saftes. Die ersten Portionen flofsen trüb und etwas röthlich in ein untergehaltenes Glas aus, die folgenden waren klar und etwas opalisirend, oder in's Bläulichweifse spielend, liefsen sich wie verdünntes Eiweifs in Fäden ziehen, und hatten einen deutlich schwachsalzigen Geschmack.

Die chemische Analyse lieferte in 100 dieses Saftes:

Wasser 91, 28.

Feste Theile 8, 72.

100 feste Theile lieferten an Asche . . .	8, 28	Theile.
100 feste Theile lieferten an organischen Substanzen:		
Osmazom mit einer durch Chlor sich röthenden thierischen Materie (und mit essigsaurem und salzsaurem Alkali) . .	44, 32	„
Kässtoff, vielleicht mit einer andern thierischen Materie, die sich in Wasser, aber nicht in Weingeist löst (und mit Natron-Salzen).	18, 32	„
Eiweifs-Stoff (mit wenigen Salzen) . .	42, 85	„

Auch den pankreatischen Saft des Schafes und des Pferdes haben Tiedemann und Gmelin untersucht, und die Resultate von dem Safte dieser Thiere, welche die chemische Untersuchung lieferte, kommen im Ganzen mit denen überein, welche die Untersuchungen des Bauch-Speichels bei'm Hunde geliefert haben. Diese Autoren nehmen daher im pankreatischen Safte folgende Stoffe an:

1) Osmazom.
2) Eine durch Chlor sich röthende Materie, die blos bei'm Hunde, nicht bei'm Schafe gefunden wurde.
3) Eine dem Kässtoff ähnliche Materie, wahrscheinlich mit Speichelstoff.
4) Viel Eiweifs-Stoff, ungefähr die Hälfte des trockenen Rückstandes betragend.
5) Sehr wenig freie Säure — wahrscheinlich Essigsäure.
6) Kohlensaures Alkali, welches ohne Zweifel als essigsaures im Safte vorhanden gewesen, und durch das Einäschern erst kohlensauer geworden ist; es betrug Hunde sehr viel, nur wenig bei'm Schafe.
7) Sehr viel salzsaures Alkali.
8) Sehr wenig phosphorsaures Alkali bei'm Hunde, sehr viel bei'm Schafe.
9) Sehr wenig schwefelsaures Alkali.
10) Wenig kohlensauren und phosphorsauren Kalk.

Namen solcher Männer, deren Genauigkeit im Untersuchen und Beobachten so rühmlich bekannt ist, als ihre Wahrheitsliebe, machen eine nochmalige Untersuchung der chemischen Zusammensetzung des so lange Zeit unbekannt gebliebenen pankreatischen Saftes, dessen Auffangen allzeit mit eigenen Schwierigkeiten verbunden ist, nach meinem Erachten überflüssig, und Niemand kann diesen oft erwähnten Gelehrten das Verdienst absprechen: zuerst die Natur dieser räthselhaften thierischen Flüssigkeit ausgemittelt zu haben. Die Ansicht derjenigen Physiologen, die aussagen, der pankreatische Saft sey dem Mundspeichel gleich, oder sehr ähnlich, ist nun als falsch bewiesen, wenn man die chemische Beschaffenheit des Speichels und des pankreatischen Saftes vergleichend berücksichtigt.

Ich wünschte sagen zu können: unsere Kenntnisse von dem Einflusse des pankreatischen Saftes auf das Geschäft der Darm-Verdauung wären eben so weit gediehen, als die seiner constitutiven Bestandtheile; allein unglücklicher Weise verhält es sich hier ganz anders. Das was über seinen Einflufs bei der Verdauung bekannt ist, sind blose Meinungen, die jedes thatsächlichen Beweises ermangeln.

Chemische Zusammensetzung des Pankreas.

Ist die chemische Beschaffenheit irgend eines Sekrets von Wichtigkeit zur Erkenntnifs seiner vitalen Bedeutung, so mufs es die Kenntnifs der chemischen Zusammensetzung des sezernirenden Organs nicht minder seyn. Da wir die Bestandtheile des pankreatischen Saftes nun kennen, so untersuchte ich die Substanzen folgender Bauch-Speichel-Drüsen, um das Verhältnifs der Bestandtheile des Absonderungs-Produktes zu denjenigen des Absonderungs-Organs, wenn nicht im Allgemeinen bestimmen, doch wenigstens wahrscheinlich machen zu können.

Pankreas des Schleichen-Fisches.

Das Pankreas dieses Fisches bestand in einer körnigen, übrigens sehr weichen weifsgelblichen Drüse. Es wurde getrocknet, hierauf fein zerschnitten, und mit Wasser bei gelinder Wärme digerirt. Die Masse fieng bald an aufzuquellen, und eine gelbliche trübe Flüssigkeit bedeckte sie. Diese wurde filtrirt, und lieferte ein trübliches, schwachgelbes, opalisirendes Filtrat von einem starken Eiweifs- und Fisch-Geruch, welches sehr deutlich Lackmus röthete. Ein Theil dieses Filtrates trübte sich stark in der Siedhitze, und ein anderer reagirte auf nachstehende Weise:

Salpetersäure: sehr starke gelbweifse Trübung und Fällung.

Essigsäure: weifse Trübung und Fällung.

Salzsäure: starke weifse Trübung.

Chlor: starke Trübung, röthlich, bei mehr Chlor Entfärbung und geringere Trübung.

Salzsaures Zinn: magma-artige weifse Trübung.

Sublimat: sehr starke weifse Trübung.

Salzsaures Eisen-Oxyd: starke gelbflockige Fällung, ohne alle Röthung. Es schien mir im Gegentheile die Farbe des Oxyds in grünlich gelb überzugehen.

Salpetersaures Quecksilber-Oxydul: starke weifsflockige Trübung und Fällung, nach mehreren Stunden sich pfirsichroth färbend.

Salpetersaures Silber: sehr starken weifsen, käsigen Niederschlag, sich am Lichte sehr stark bräunend.
Bleizucker: starke weifsflockige Trübung und Fällung.
Dieses Filtrat war stark mit Wasser verdünnt.

Zu einer weitern Untersuchung reichte die geringe Menge des Filtrates nicht hin. Das Verhalten des Filtrates gegen die Siedhitze, und die angeführten Reaktionen beweisen nicht minder die grofse Menge des Eiweifs-Stoffes, als das gleichzeitige Vorkommen einer dem Kässtoffe ganz analogen Substanz, und einer durch Chlor sich röthenden Materie, an Osmazom würde es zweifels ohne auch nicht gefehlt haben, hätte die Flüssigkeit noch eine fernere Untersuchung gestattet.

Pankreas der Gans.

Die eine Hälfte des Pankreas einer ausgewachsenen ganz gesunden und sehr wohl genährten Gans, wurde bei der gewöhnlichen Temperatur an der freien Luft getrocknet, hierauf fein zerschnitten, und mit Wasser digerirt. Die Pankreas-Stückchen quollen schnell auf, und es entstand eine sehr trübe Flüssigkeit von grauweifser Farbe, welche filtrirt wurde. Das Filtrat war ziemlich klar, und von gelblich-bläulicher Farbe, fast opalisirend. Es röthete Lackmus merklich; Essigsäure bewirkte mäfsige weifse Trübung, Salpetersäure sehr grofse und viele gelbe Flocken; weiter aber konnte die Flüssigkeit nicht untersucht werden, da aus Versehen das Gefäfs, worin sie enthalten war, ausgeleert wurde. Ohne Zweifel würden sie noch durch die übrigen Reaktionen der Kässtoff und Eiweifs-Stoff deutlicher zu erkennen gegeben haben.

Pankreas der Ziege.

Eine junge Ziege, welche noch keine andere Nahrung, als Muttermilch aufgenommen hatte, wurde getödtet. Der Laabmagen enthielt viele feste Käsklumpen, und eine so ausserordentliche Menge Schleim, wie ich solche noch nie gesehen habe. Der gesammte Inhalt röthete ungemein stark Lackmus, und verbreitete den durchdringenden widerlichen

Buttergeruch in einem hohen Grade. Auffallend war mir hier die so ungewöhnliche Menge Schleim, und die so ausgezeichnete Reaktion auf Lackmus. Ich unterliefs daher nicht, den Zustand der Magenschleimhaut zu untersuchen, und fand dieselbe durchaus erweicht, so zwar; dafs sie von freien Stücken bei der leisesten Berührung zu einer gelatinös-mukösen Masse zerflofs, und schnell in Wasser aufgelöst wurde. Die grofse Menge, und so ausgezeichnet starke Säure rührte wahrscheinlich von der Ziegenmilch her, die das Thier reichlich erhalten hatte, und sie war wohl die Ursache der Erweichung und Auflösung der Mageschleimhaut. Hiebei wurde ich lebhaft an eine Kinderkrankheit erinnert, die den Aerzten unter dem Namen: «Magen-Erweichung» (Gasteromalacia) bekannt ist. Sollte dieser Krankheitszustand nicht vielleicht durch eine an Rahm zu reichhaltige Milch begründet, oder doch wenigstens begünstigt werden? So viel haben mich wenigstens meine eigenen Erfahrungen gelehrt, dafs die Buttersäure ätzender und zerstörender, sowohl auf Alimente als auch auf organische Gebilde wirkt, als eine mässig conzentrirte Salzsäure. Mögen die praktischen Aerzte diesen Umstand beherzigen, und bei sich darbietenden Gelegenheiten hierauf Rücksicht nehmen. Das röthliche Pankreas dieser Ziege wurde gleichfalls getrocknet, und hierauf mit Wasser digerirt und der wässerige Auszug filtrirt. In dem klaren blafsgelben Filtrate bewirkte:

Salpetersäure: gelbflockige Trübung und Fällung.

Salzsäure: mässige weifse Trübung, bei Säureüberschufs verschwindend.

Essigsäure: viele schwere bläsige Flocken, weifs.

Chlor: starke, weifse, in's röthliche neigende Trübung.

Sublimat: starke weifse Trübung mit röthlichem Schiller.

Salzsaures-Zinn: sehr starke weifsflockige Trübung und Fällung, mit in's röthliche spielender Flüssigkeit.

Essigsaures-Blei: röthlich-weifses Magma.

Eisen-Vitriol: weifslich-gelbes Magma.

Kupfer-Vitriol: mässige Trübung, blaugrün, flockig.

Alaun: starke gelblich-weifse flockige Trübung und Fällung.

Alaun mit Kochsalz: defsgleichen.

Galläpfel-Tinktur: gelbweifses Magma, pechartig.

Salpetersaures-Silber: am Lichte rothbraun werdendes Magma.

Salpetersaures-Quecksilberoxydul: bläulich-röthlichweifses Magma, am Lichte sich schwärzend, mit blaurothem Schimmer.

Lackmus: schwache Röthung.

Nach diesen Reaktionen waren also der Eiweifs-Stoff und Kässtoff die vorzüglichsten thierischen Bestandtheile der filtrirten Flüssigkeit; die Gegenwart einer durch Chlor sich röthenden Materie aber ist zweifelhaft.

Der Rest des Filtrates wurde abgedampft, wobei er sich in der Siedhitze stark trübte, und einen sehr angenehmen thierischen Geruch von sich gab, wie auch gegen das Ende des Abdampfens, als die Flüssigkeit mehr in die Fuge getrieben war, viele grofse Flocken absetzte. Zuletzt bildete sich auf der Oberfläche eine Haut. Der so erhaltene Rückstand betrug verhältnifsmäfsig sehr viel, und war von gelbbrauner Farbe; in Weingeist löste sich nur sehr wenig von ihm, und während dem Abdampfen dieser weingeistigen Lösung bildeten sich viele Salzkrystalle. Nach völliger Vertreibung des Weingeistes wurde eine gelbe mit vielen Salzkrystallen vermischte thierische Materie in äufserst geringer Menge erhalten, sie verbreitete sehr deutlich den Geruch des Osmazons, und zog Wasser an. Wieder in Wasser gelöst, röthete sie Lackmus bedeutend, und verhielt sich wie Osmazom gegen Galläpfel-Tinktur, Bleisalze u. s. w. Die Salznadeln und Krystalle scheinen viel essigsaures und salzsaures Natron gewesen zu seyn. Der nicht in Weingeist lösliche Theil des trockenen Rückstandes löste sich bis auf einige Flocken in Wasser. Diese Flocken waren ohne Zweifel Eiweifs-Stoff, durch die Siedhitze unlöslich gemacht, mit vielleicht etwas Kässtoff verbunden, der, wie bekannt, gleichfalls durch Siedhitze zum Theil in Wasser unauflöslich wird. Die wässerige Lösung war trüblich, blafsgelb, besafs den eigenthümlichen Geruch der

Drüse, und röthete nur noch merklich Lackmus. Galläpfeltinktur bewirkte mit ihr ein dickes, gelbweifses grofsflockiges Magma, sie trübte sich mäfsig durch Salpeter- und Essigsäure, und diese Trübung nahm ab bei Zusatz der Säuren; eben so verhielt sie sich gegen Chlor. Stärkere Trübung verursachte der Sublimat, und sehr starke der Bleizucker, das salzsaure Zinn, die Eisensalze und der Alaun; ein dickes Magma bildete endlich das salpetersaure Quecksilber-Oxydul in der Flüssigkeit. Sie enthielt demzufolge sehr viel Kässtoff, und sehr wahrscheinlich Speichelstoff.

Derjenige Theil des Pankreas, von welchem Wasser nichts mehr aufgenommen hatte, bestand aus thierischen Häuten und Gefäfsen etc., er betrug nicht mehr viel.

Nach dieser Analyse auf nassem Wege enthielt das Pankreas der jungen Ziege: eine freie Säure (Essigsäure, oder Milchsäure,) viel Eiweifs-Stoff und Kässtoff, Speichelstoff, Osmazom, und viele Salze*), welche aber nicht untersucht wurden, nebst den unlöslichen organischen Theilen.

Die vorzüglichsten Bestandtheile des Pankreas sind bei den Fischen, Vögeln und Säugthieren laut der erzählten Versuche: Eiweifs-Stoff, und zwar sehr viel bei den Fischen und Vögeln, weniger bei der Ziege; Kässtoff in dem Pankreas aller drei Thierblasen reichlich vorhanden, eine mit Chlor sich röthende Materie bei dem Fische, bei der Ziege dagegen fehlend, Osmazom in geringer Menge, und wahrscheinlich auch Speichelstoff; dann vorzüglich viel essigsaures, und auch salzsaures Alkali.

Was nun die thierischen Stoffe des Pankreas betrifft, so sind es dieselben, welche man auch im pankreatischen Safte nachgewiesen hat. Es findet daher zwischen den Be-

*) Der weingeistige, und hierauf wieder abgedampfte, in Wasser gelöste Theil des trockenen Rückstandes, wurde später durch salzsaures Eisenoxyd noch geprüft, welches sich stark röthete, demnach scheinen die Krystalle dem grofsen Theile nach in essigsaurem Alkali bestanden zu haben.

standtheilen des Absonderungs-Produkts und des absondernden Organs nicht nur sehr viel Analogie statt, sondern Beide sind sich in ihren löslichen Stoffen ganz gleich, nur das Mischungs-Verhältnifs macht vielleicht zwischen Beiden einen Unterschied, und man kann nun behaupten: dafs der pankreatische Saft sich zum Pankreas auf die gleiche Weise verhält, wie der Magensaft zur Magenschleimhaut. Da es mir gelungen ist, eine dem Magensafte ganz ähnliche und wie ich überzeugt bin, gleich wirkende Flüssigkeit aus der Magenschleimhaut zu bereiten, so schien mir die Möglichkeit der künstlichen Bereitung des pankreatischen Saftes aus dem Parenchyme des Pankreas sehr wahrscheinlich. Ich setzte nun voraus: dafs, da die Magensaftsäuren die Schleimhaut des Magens in künstlichen Magensaft verwandelt haben, das essigsaure und salzsaure Alkali auch das Parenchym der pankreatischen Drüse in künstlichen pankreatischen Saft verwandle. In Folge dieser Voraussetzung wurden nachstehende Versuche angestellt.

Erster Versuch.

Ein Theil des Pankreas eines Kalbes wurde zerschnitten in ein Fläschchen gebracht, und wenig einer mäfsig konzentirten Lösung zweier Theile essigsauren Natrons und eines Theils salzsauren Natrons mit nur sehr wenig Kalisalz derselben Säuren vermischt, hinzugegossen. Das Gemisch wurde hierauf in eine Temperatur von 32° R. hingestellt. Das Gemenge wurde bald schmierig, grauweifs; nun wurde etwas Wasser beigesetzt, und umgerührt, dann noch einige Zeit in derselben Temperatur erhalten, hierauf ausgeprefst und filtrirt. Da die Filtration nicht von statten ging, so wurde es mit mehr Wasser so lange verdünnt, bis die Flüssigkeit durch das Filter lief.

Das so erhaltene Filtrat war klar, von blafs-gelber Farbe, einem eigenen, dem Blutserum sehr nahe kommenden Geruche, klebrig, wie Lymphe, und besafs einen sehr schwach salzigen Geschmack, zog sich aber nicht in Fäden, klebte dagegen stark zwischen den Fiegern, ganz nach Art der Lymphe. Da es nun mit vielem Wasser verdünnt worden war, so wurde der Ueberschufs des Wassers bei ganz

gelinder Wärme, nämlich bei 30—32° R. bis auf einen gewissen Grad verdunstet. Die Flüssigkeit blieb hiebei klar, und war jetzt klebriger, jedoch auch nicht fadenziehend. Ihre Reaktionen bestanden in folgenden:

Chlor: sehr schwache weifse Trübung, ohne Färbung.

Salpetersaures Quecksilber-Oxydul: sehr dickes, weifslich-blaues, über Nacht einen deutlich rothen Schiller annehmendes Magma.

Salzsäure: sehr starke weifsflockige Fällung, in Uebermafs von Säure löslich.

Sublimat: käsiges weifses Magma mit weniger in's Röthliche neigenden Flüssigkeit.

Salzsaures Zinn: röthlichweifses Coagulum.

Bleizucker: sehr starke opalisirende Trübung.

Kupfer-Vitriol: starke Trübung.

Salzsaures Eisen-Oxyd: weifslich-rothes Coagulum, bei Zusatz von nur wenig Salzsäure sogleich die Farbe verlierend.

Alaun: käsiges Magma von weifser Farbe.

Sehr verdünnte Essigsäure: starke weifse Trübung.

Galläpfel-Tinktur: dickes gelbes, harzendes Coagulum.

Lackmus: schwache Röthung.

Eiweifsstoff und Kässtoff spielten diesem nach in der Flüssigkeit die Hauptrolle, und zwar ist, nach der Reaktion mit verdünnter Essigsäure insbesondere zu urtheilen, der erstere in bedeutend überwiegender Menge gegen letzteren vorhanden; denn die durch sehr verdünnte Essigsäure bewirkte Trübung, steht weit hinter dem mit durch Salzsäure bewirkten Coagulum oder Magma, und es ist bekannt, dafs die Essigsäure den Kässtoff, nicht aber den Eiweifs-Stoff zum Gerinnen bringt, und vorzüglich gilt dieses von der verdünnten Säure. Es stimmt auch dieses Menge-Verhältnifs beider thierischen Stoffe mit demjenigen überein, welches Tiedemann und Gmelin bei dem natürlichen Safte des Pankreas angegeben haben.

Ein anderer Theil des Filtrates bildete in der Siedhitze ein gelblichweifses grofsflockiges Magma, welches sich in Essigsäure löste. Endlich hinterliefs der Rest zur Trockene

abgedampft, im Verhältnisse zu seiner Menge sehr viel trockenen Rückstand. Dieser war schwach-gelb, spröd, und von stark salzigem Geschmacke; er wurde wiederholt mit Weingeist ausgekocht. Die weingeistige Lösung war etwas trüb, setzte bei'm Erkalten Kässtoff ab, und wurde hierauf filtrirt. Das Filtrat war klar und von blafsgelber Farbe. Es wurde zur Trockene gebracht, und lieferte dadurch einen gelbbraunen, stark nach Osmazom riechenden, mit Salzkrystallen vermischten, und stark die Feuchtigkeit der Atmosphäre anziehenden Rückstand in ansehnlicher Menge, der sich gänzlich im kalten Wasser zu einer gelben Flüssigkeit auflöste, welche nachstehend reagirte:

Chlor; bemerkbaren röthlichen Schiller.
Salpetersäure: klare Flüssigkeit, einige Gasblasen.
Salzsäure: nichts.
Sublimat: mäfsige weifse Trübung mit schwach röthlichem Anfluge.
Bleizucker: sehr schwache, kaum merkliche Trübung.
Bleiessig: defsgleichen.
Salpetersaures Quecksilber-Oxydul: weifses Coagulum.
Salzsaures Eisenoxyd: schwache Röthung.
Kupfer-Vitriol: ohne Wirkung.
Galläpfel-Tinktur: starke Trübung.
Salpetersaures Silber: mäfsige röthlichweifse Fällung.
Lackmus: sehr schwache Röthung.

Die Lösung war sehr verdünnt, daher die schwachen Reaktionen solcher Stoffe, welche sonst mächtig auf das Osmazom wirken.

Die mit Weingeist ausgekochte Masse wurde mit heissem Wasser behandelt, und auf diese Weise eine klare Flüssigkeit von gelbbrauner Farbe erhalten, die folgendermafsen reagirte:

Salpetersäure: sehr schwache Trübung, } in Säure-Ueberschufs löslich.
Essigsäure: mäfsige Trübung, } in Säure-Ueberschufs löslich.
Sublimat: mäfsige Trübung.
Salzsaures Zinn: starke weifse Trübung.
Bleizucker: röthlichweifser käsiger Niederschlag.

Alaun: einige sehr grofse bräunliche Flocken.
Eisen-Vitriol: schwaches gelblichweifses Magma.
Kupfer-Vitriol: starke Trübung und Fällung.
Galläpfel-Tinktur: mäfsigen bräunlichen Niederschlag, käsig.
Salpetersaures Silber: starke gelbweifse Trübung und Flocken, am Lichte röthlich-braun werdend.
Salpetersaures Quecksilber-Oxydul: dickes, grauweifsliches Magma mit röthlichem Schimmer, nach 12 Stunden sich röthlichgrau färbend.
Weingeist: grofse zusammenhängende weifse Flocken.

Der mit Weingeist und Wasser ausgezogene Theil der pankreatischen Flüssigkeit bestand in einer grauweifsen Masse, die ein wenig elastisch anzufühlen war, und im feuchten Zustande fast ganz das Ansehen des hartgekochten Hühner-Eiweifses darbot. In Essigsäure digerirt, quoll sie stark auf, die Flüssigkeit färbte sich trüblich grauweifs, und in kurzer Zeit war das Ganze zu einer milchigten graulichweifsen Flüssigkeit geworden, welche durch Galläpfel-Tinktur stark getrübt, und in sehr vielen grofsen weifsen Flocken durch das blausaure Eisenkali gefällt wurde. Folglich bestand diese erschöpfte Masse in geronnenem Eiweifs-Stoffe.

Aus diesem Versuche ergiebt sich nun, dafs die auf angegebene Weise aus dem Pankreas des Kalbes erhaltene Flüssigkeit in allen wesentlichen Punkten mit dem pankreatischen Safte pflanzenfressender Thiere übereinstimmt, und ohne Bedenken künstlicher pankreatischer Saft genannt werden kann. Das Vorwalten des Eiweifs-Stoffes über das Osmazom und den Kässtoff zeichnet die Zusammensetzung des pankreatischen Saftes in Hinsicht der thierischen Bestandtheile vorzüglich aus, und dasselbe Menge-Verhältnifs der thierischen Stoffe fand sich auch in dem künstlich bereiteten Safte des Pankreas. Was endlich die Salze betrifft, welche in die Zusammensetzung des pankreatischen Saftes eingehen, so wurden dieselben zwar bei diesem Versuche nicht untersucht; da jedoch die pankreatische Drüse sehr reich an essigsaurem und salzsaurem Alkali ist,

und noch überdiefs diese Drüse bei dem künstlichen Versuche mit den nämlichen Salzen versetzt wurde, so läfst sich zwar vielleicht ein Uebermafs jener Salze im künstlichen Safte wohl erwarten; allein es ist dessen ohngeachtet nicht bewiesen: ob die Salze wirklich im Ueberschufs vorhanden waren, da sie zur Lösung und Verflüssigung des Parenchyms der Drüse nothwendig sind.

Zweiter Versûch.

Das Pankreas eines ganz gesunden, wohlgenährten Ochsen, welches in einem weichen, körnigen, röthlichweifsen Organe bestand, wurde so viel möglich von den Gefäfsen, und dem diese begleitenden Fette befreit, und ein Theil davon fein zerschnitten und zerrieben in eine Flasche gebracht, mit obgenannten Salzen versetzt, und das Ganze wie bei'm vorigen Versuche behandelt. Der auf diese Weise erhaltene Brei hatte schon vor Beimischung der Salze schwach Lackmus geröthet, und einen stark salzigen Geschmack auf der Zunge erregt, wefshalb nicht viel von den Alkali-Salzen beigemischt wurde. Nach dem Hinzufügen dieser Salze wurde die umgerührte Masse sehr schnell röthlich-grauweifs, klebrig, an den Wandungen des Glases anhängend. Es währte aber nicht lange, so wurde das Gemisch weniger schmierig, viel flüssiger, eine weifslich-rothe Farbe annehmend, was ohne Zweifel sowohl von Auflösung des Drüsen-Parenchyms, als des, hie und da noch in ihm vorhandenen Cruors durch die beigemischten Salze abzuleiten ist. Nach einigen Stunden war der gröfste Theil des pankreatischen Parenchyms aufgelöst. Das Gemisch wurde hierauf ausgeprefst, und von dem ganzen Stücke des Pankreas blieb nichts übrig, als einige Häute. Die ausgeprefste Flüssigkeit war sehr klebrig, hatte einen stark thierischen Geruch, einen mäfsig salzigen Geschmack, und röthete schwach Lackmus. Mit ihr wurde ein Versuch der Filtration gemacht, der aber gänzlich mifslang; sie wurde daher mit sehr viel Wasser verdünnt, dessen ohngeachtet lief sie nur äufserst langsam durch das Filter. Das Filtrat war klar, von blafsgelber Farbe, und schwachsalzigem Geschmacke. Ich liefs es etwas verdun-

sten, und unterwarf es hernach folgenden Reaktionen; wobei es sich auf die anzuführende Weise verhielt:

Salpetersäure: sehr starke Trübung und gelbflockige Fällung, etwas Aufbrausen.

Salzsäure: dickes weifses Magma.

Essigsäure: starke weifsflockige käsige Fällung.

Chlor: schwache weifsliche Trübung, mit sehr schwachem röthlichem Schiller.

Sublimat: weifses zusammenhängendes Magma.

Bleizucker: starkes weifses Coagulum.

Salzsaures-Zinn: käsiges Coagulum, weifs.

Salzsaures-Eisenoxyd: Coagulum, röthlich-weifs.

Eisen-Vitriol: gelb-weifses Coagulum.

Kupfer-Vitriol: Coagulum, blau.

Alaun: sehr starke käsige Fällung, weifs.

Salpetersaures-Quecksilberoxydul; bläulich-graues Magma mit röthlichem Schimmer.

Salpetersaures-Silber: starke Trübung und Fällung, die sich am Lichte roth-braun färbte.

Galläpfel-Tinktur: röthlich-weifses Coagulum.

Weingeist: starke weifse Trübung und grofsflockige Fällung.

Lackmus: schwache Röthung.

Siedhitze bewirkte ein starkes magma-artiges Gerinnsel, und zur Trockene abgedampft hinterliefs das Filtrat einen bräunlich-gelben elastischen Rückstand, aus dem Weingeist mäfsig viel Osmazom, etwas freie Säure, und sehr viele Salze gezogen hatte. Der mit Weingeist erschöpfte trockene Rückstand war sehr reich an Eiweifs-Stoff, und enthielt die kässtoffartige Materie ohngefähr im Verhältnisse von 1 zu 6 gegen den Eiweifs-Stoff.

Auf dieselbe Weise verhielt sich das einer gleichen Behandlung unterworfene Pankreas eines gesunden Hundes von mittlerer Gröfse, nur mit dem Unterschiede: dafs es sehr deutlich eine durch Chlor sich röthende Materie, die sich durch überschüssiges Chlor sogleich entfärbte, zu erkennen gab.

Das Pankreas des Ochsen in dünne Blättchen zerschnitten, trocknet bei einer Temperatur von 32—36° R. sehr

schwierig, und stellt dann eine ziemlich elastische braune Masse dar, die sehr bald bei gewöhnlicher Temperatur an der Luft wieder feucht wird. Langsam oder in gröfseren Massen getrocknet, trocknet es nicht völlig aus, sondern geht sehr bald in Fäulnifs über, wobei es zum Theil den Geruch des alten Käses, und zum Theil den des faulenden Eiweifs-Stoffes entwickelt.

Wird das getrocknete Ochsen-Pankreas mit Wasser und mit wenig einer wässerigen konzentrirten Lösung von sehr vielem essigsauren und salzsauren Natron und sehr wenig Kalisalz derselben Säuren bei gelinder Wärme digerirt, so schwellen die Pankreas-Stückchen schnell auf, und das Ganze bildet in kurzer Zeit eine breiige Masse von weifslich-brauner Farbe. Prefst man jetzt dieses Gemisch durch ein Leintuch aus, und filtrirt das Ausgeprefste, so erhält man ein ganz klares braunes Filtrat, und in dem Leintuche sowohl, als auf dem Filter befinden sich die auf diese Weise unlöslichen Theile des Pankreas, welche in etwas Fett und einigen Häuten, nebst ein wenig parenchymatöser Masse bestehen. Die Filtration gelingt nur mühsam, und ist ohne Wasserzusatz wohl gar nicht zu bewerkstelligen. Setzt man dem Gemische etwas Hühnereiweifs zu, so scheint es schnell flüssiger zu werden, und geht jetzt auch sehr leicht durch Druckpapier, ebenfalls als eine klare, braune, klebrige, aber nur kaum merklich fadenziehende, und Lackmus schwach röthende, schwach salzig schmeckende Flüssigkeit. Ist nun die Erscheinung einer gröfseren Fluidität nach dem Zusatze des Hühner-Eiweifses dem Wasser zuzuschreiben, welches in diesem enthalten ist, oder einer besonderen Wirkung des Eiweifs-Stoffes auf das Parenchym des Pankreas, oder einem Antheile kohlensauren Alkalis. Vor der Hand vermag ich nicht diese Zweifel zu lösen; indessen habe ich mich auf direkte Art überzeugt: dafs so viel, ja noch viel-mehr Wasser, als das beigesetzte Hühner-Eeiweifs enthalten konnte, die Masse nicht viel flüssiger macht, und nur sehr wenig oder gar keinen Einflufs auf die Filtration ausübt, indem sie selbst nach bedeutendem Wasserzusatze eben so schwierig von statten ging. Eine ähnliche Beobachtung machte ich, da ich rohes Mus-

kelfleisch durch wässeriges Kali in gelinder Wärme verflüssigen wollte. Das Fleisch blieb, selbst bei Anwendung von sehr vielem wässerigem Kali blos schmierig, leimend, und löste sich in reichlichem Wasser nicht zu einer klaren Flüssigkeit auf; wurde aber dem Gemische Eiweifs zugesetzt, so erhielt ich sehr schnell eine klare Flüssigkeit von öligter Consistenz; das Ganze war vollständig zerflossen. Ich bin daher eher geneigt zu glauben, der Eiweifs-Stoff wirke verflüssigend und zersetzend auf einige andere einfache Thierstoffe, und ganz besonders auf den Faserstoff — er mag grofsen Antheil daran haben, dafs der Faserstoff im lebenden Blute, in flüssiger Gestalt vorhanden ist, und namentlich wo er noch mit den Alkalien des Blutes verbunden ist. Daher mag es auch kommen, dafs so viele absondernde Organe sich durch einen grofsen Reichthum an Eiweifs-Stoff, wie z. B. die Leber, das Pankreas und andere, vorzüglich aber jene Drüsen, welche eine assimilirende Funktion üben, ganz besonders auszeichnen.

Die bisherigen Versuche haben nun gezeigt, dafs die Masse des Pankreas alle jene Bestandtheile in sich vereint, welche auch den natürlichen pankreatischen Saft zusammensetzen, und sie erlauben auch den Schlufs: dafs nicht so fast das Blut die Stoffe zur Bildung des pankreatischen Saftes hergibt, als vielmehr das Pankreas selbst; oder mit andern Worten: dafs das Pankreas erst ernährt seyn mufs, bevor es pankreatischen Saft bilden und absondern kann. Freilich wird das Pankreas, wie jedes andere Organ, von den Stoffen des Bluts ernährt; aber wenn die ernährte Drüse Saft bildet und absondert, so scheint wohl das Blut nicht viel mehr dazu zu liefern, als das Wasser und vielleicht noch einige Salze, die thierischen Stoffe aber, nebst der geringen Menge Säure und sehr vielen Salzen sind schon in dem gesunden und ernährten Pankreas vorhanden, und diese müssen auch zunächst zur Zusammensetzung dieses Saftes beitragen, soll nicht diese Drüse übernährt werden, und zu einer übergrofsen Masse heranwachsen. Zwar coinzidiren die Prozesse der Ernährung und Absonderung, und jedes Organ, in welchem eine Absonderung vorgeht, ist nicht als ein bleibendes zu betrachten, sondern als ein

solches, welches unablässig zusammengesetzt, und wieder zersetzt wird; allein, da die Ernährung eines Gebildes nach derselben Weise geschieht, nach welcher es ursprünglich entstanden ist, so mufs doch immer etwas Bleibendes festgesetzt werden, und dieses Bleibende ist die organische Form. Damit soll aber nicht etwa gesagt seyn: als wäre dieses Bleibende gänzlich unwandelbar, sondern es soll blos so viel gelten, dafs in dieser scheinbar stabilen Form der Stoff-Wechsel viel langsamer und unbedeutender vor sich geht, z. B. in den Häuten und zelligen Membranen der Drüse, als in ihrem eigentlichen pulpösen Parenchyme. Dieses steht auch keineswegs im Widerspruche mit der ursprünglichen Bildung dieser Drüse. Sie ist anfänglich, wie die Speicheldrüse, eine blose einfache Aussackung des Darms, ähnlich einem Blinddarm-Anhange (Ausführungsgang), und stellt also eine gestielte Blase vor. In der Folge entstehen wieder andere Aussackungen dieser Blase, und mithin auch mehrere Bläschen und Gänge, die sich endlich alle in einen einfachen Gang vereinigen, der die erste Aussackung des Darmes war (ductus pancreaticus). Diese häutigen Säcke, diese Hautblasen sind es nun, die längere Zeit ihren häutigen Charakter beibehalten; dasjenige, was sie aber einschliefsen, und das in einer weichen eiweifsartigen Materie besteht, ist höchst wandelbar, es wird beständig aus dem Blute in die Säcke abgesetzt, und aus diesen wieder in dem Darmkanal ergossen.

Das Pankreas entspricht in seiner Entstehungsweise sowohl, als in seinem Baue mehr einer Darmfläche, als die Leber, welche allein nur dem Gefäfs-Systeme angehört, und blos Exkretions-Organ ist. Daher besitzt es in der Regel keinen eigentlichen blasigen Behälter, wie die Leber, und der Ergufs des erzeugten Saftes in den Darm ist nicht an jene Ausleerungs-Perioden gebunden, wie die Blasengalle u. s. w. Daher enthält endlich das Absonderungs-Produkt Stoffe, die mit dem Absonderungs-Produkte der Darmschleimhaut viel mehr Verwandtschaft besitzen, als das exkrementielle Absonderungs-Produkt der Leber, die Galle.

Da wir uns jetzt im Besitze einer hinlänglichen Kenntnifs der Natur des pankreatischen Saftes befinden, und es nun bewiesen ist: dafs aus dem Pankreas eine Flüssigkeit gewonnen werden kann, welche alle Stoffe des natürlichen pankreatischen Saftes, sogar auch ungefähr in dem entsprechenden Mengeverhältnisse enthält, so wird es nicht mehr vielen Schwierigkeiten unterliegen, die Wirkung des pankreatischen Saftes auf den Chymus, und dessen Einflufs auf die Verdauung im Dünndarme überhaupt auszumitteln. Wie grofs auch die Aufgabe gewesen, sich den pankreatischen Saft eines lebenden Thieres zu jeder beliebigen Zeit und in einer erforderlichen Menge zu verschaffen, um die nothwendigsten Versuche mit der Galle, den verschiedenen Arten des Chymus, und mit dem pankreatischen Safte anstellen zu können, so leicht und vielfältig kann man sich jetzt zu diesem Behufe des künstlichen pankreatischen Saftes bedienen, und im Ganzen nicht viel weniger zuverläfsige Resultate erwarten, als von derlei Experimenten mittelst natürlichen pankreatischen Saftes zu gewärtigen gewesen wären.

Versuche über den Einflufs des pankreatischen Saftes auf die Verdauung im Dünndarme.

Die bei den anzuführenden Versuchen angewendete künstliche pankreatische Flüssigkeit wurde aus dem getrockneten Pankreas des Ochsen durch Digestion desselben mit Wasser, Auspressen und Filtriren bereitet. Da das Pankreas des Ochsen sehr reich an Salzen ist, so wurde die oben erwähnte Salzauflösung weggelassen.

1.

Getrockneter Faserstoff wurde künstlich chymifizirt, das Chymifikat mit etwss Wasser verdünnt und filtrirt. Ich erhielt ein klares blafsgelbes Filtrat, welches Lackmus stark röthete. Hierauf wurden einige Tropfen des künst-

lichen pankreatischen Saftes beigesetzt, die vermöge ihrer gröfseren Schwere sogleich zu Boden sanken, und dort eine weifse wolkige Trübung veranlafsten. Diese Wolken verschwanden bei'm Schütteln der Flüssigkeit, und diese wurde trüblich. Bei nachherigem jedesmaligen Zusatze des Saftes entstand wieder jene wolkige Fällung und Trübung, aber immer in einem geringeren Grade. Wurde jetzt das Gemisch sich selbst bei gewöhnlicher Temperatur überlassen, so verschwanden die Wolken allmählig, und das Gemisch wurde halbdurchscheinend, stark opalisirend. Durch gelindes Erwärmen verschwanden die Wolken bald, und auch die Trübung nahm bedeutend ab, und war von der Art, dafs die Flüssigkeit trüb und vollständig durch Druckpapier ging. Mehr Zusatz des künstlichen pankreatischen Saftes blieb jetzt ohne sichtbare reaktirte Wirkung, und die Flüssigkeit erhielt eine schwach klebrige Consistenz; nur nach vielstündigem Ruhigstehen setzte sie wieder einige kleine Flocken auf den Boden des Gefäfses ab, und röthete jetzt schwach Lackmus.

Offenbar wurde hier die pankreatische Flüssigkeit etwas gefällt, und zwar ohne Zweifel ihr Kässtoff durch die Essigsäure und Salzsäure des Chymus, und ihr Eiweifs-Stoff durch die Salzsäure der chymösen Flüssigkeit. Allein die Fällung war sehr gering im Verhältnifs der Menge des beigemischten pankreatischen Saftes, und die Gerinnung sehr schwach, indem sie sich gröfstentheils wieder löste.

2.

Der sehr saure Chymus einer jungen Ziege, welche sich allein nur von Muttermilch genährt hatte, wurde mit Wasser verdünnt, ausgeprefst und filtrirt. Das Filtrat war klar, von blafsgelber Farbe und röthete Lackmus sehr stark, verbreitete den durchdringenden Geruch nach Buttersäure, und erregte auf der Zunge einen lebhaft sauren kratzenden Geschmack. Sogleich nach allmäliger Vermischung mit pankreatischer Flüssigkeit entstand eine geringe, leichte, wolkige und weifse Trübung und Fällung, die bei'm

Schütteln verschwand, und die Flüssigkeit schwach trüblich machte. Auch sie wurde jetzt in der bloſsen Handwärme etwas klarer, und setzte nach längerem Stehen Flöckchen ab. Nochmaliger Zusatz der pankreatischen Flüssigkeit blieb nun auch hier ohne Wirkung, obgleich das Gemisch noch stark Lackmus röthete.

Sehr wahrscheinlich ist bei diesem Versuche blos ein Theil des Käsestoffes von der im Filtrate vorhandenen Essigsäure gefällt worden, und die Buttersäure fällte nicht den Eiweiſsstoff des pankreatischen Saftes. Salzsäure schien dieser Chymus nicht enthalten zu haben, sonst wäre doch die Fällung etwas stärker ausgefallen; überhaupt fehlt in den meisten Fällen die Salzsäure bei Gegenwart der Buttersäure in einem Chymus, und diese coagulirt vermuthlich nicht den Eiweiſsstoff.

3.

Der graubraune künstliche Chymus von gekochtem Rindfleische wurde mit Wasser verdünnt und filtrirt. Das sehr blaſsgelbe klare und Lackmus lebhaft, doch viel minder stark röthende Filtrat, als das entsprechende Filtrat des Versuches 1. trübte sich schwach weiſs bei Zusatz der künstlichen pankreatischen Flüssigkeit; in der Wärme verlor sich aber diese Trübung fast gänzlich; so zwar, daſs die Flüssigkeit völlig und in demselben Grade der Trübung durch das Filter lief.

So verhielten sich noch mehrere Arten von natürlichem und künstlichem Chymus, in welchem Salzsäure vorhanden war. Ich stellte daher Versuche mit solchem Chymus an, der blos Essigsäure enthielt.

4.

Zu dem Ende wurde getrocknete Magen-Schleimhaut von einem Kalbe mit Wasser, essigsaurem und salzsaurem Natron mit ein wenig Kali, und so viel Essigsäure digerirt, als zur Verflüssigung der Membrane nothwendig war. Mit dieser Flüssigkeit wurden Kartoffeln und Roggenbrod chy-

mifizirt. Der so erhaltene künstliche Chymus war sehr dickflüssig, schleimartig, von gelblich-grauweifser Farbe, und röthete stark Lackmus. Er mufste mit sehr vielem Wasser verdünnt werden, um ihn durch das Filter bringen zu können. Noch will ich von ihm bemerken, dafs er einen süfsen, ganz dem der gefrornen Kartoffeln gleichen Geschmack besafs, obwohl die Kartoffeln vor der Chymifikation einen ganz normalen Kartoffelgeschmack zeigten. Demnach wurde das Amylum der Kartoffeln in Stärkzucker durch den Prozefs der künstlichen Chymifikation verwandelt. Gleiche Resultate erhielt ich öfter bei der künstlichen Chymifikation des Stärkmehls.

Wurde das klare blafsgelbe Filtrat tropfenweifse mit pankreatischer Flüssigkeit versetzt, so entstand jedesmal sogleich eine weifse grofswolkige Trübung, die sich sowohl kalt geschüttelt, oder bei gelindem Erwärmen der Flüssigkeit, und selbst bei reichlichem Hinzufügen des künstlichen pankreatischen Saftes gänzlich verlor, und der Ruhe überlassen, selbst in der Kälte nicht wieder trübte.

Nach diesen vier Versuchen ergibt sich, dafs der pankreatische Saft für sich in Berührung mit dem Chymus kommend, eine geringe Fällung erleidet, die sich nach dem Grade der Säuremenge sowohl, als nach der Stärke und Natur der Säuren des Chymus richtet. Stärker ist die Fällung bei jenen Arten von Chymus, welche Salzsäure enthalten; geringer bei denjenigen, welche mit Buttersäure und Essigsäure geschwängert sind. Diese Fällungen und Trübungen des pankreatischen Saftes durch den Chymus sind aber nicht sehr bedeutend, entstehen leichter im Kalten, und lösen sich in der Wärme und bei'm Rütteln des Gefäfses gröfstentheils, auch wohl gänzlich wieder auf. Aber auch diese Wiederauflösung geschieth viel schneller und vollständiger bei dem Essigsäure und Buttersäure, als bei dem Salzsäure haltenden Chymus. Auch ein Ueberschufs des pankreatischen Saftes bewirkt die Wiederauflösung der entstandenen Flocken.

Da sich bei sehr vielen Thieren, und bei weitem in

der Mehrzahl der Fälle bei den Menschen der pankreatische Gang mit dem gemeinschaftlichen Gallengange verbindet, und nirgends die Insertionsstellen beider Kanäle in das Duodenum weit von einander entfernt zu stehen kommen, so ist eine Vermischung des pankreatischen Saftes mit der Galle unvermeidlich.

5.

Um nun zu erfahren, welche Veränderung bei Vermischung des pankreatischen Saftes mit der Galle in beiden Säften etwa eintreten möge, wurde Ochsengalle mit der künstlichen Flüssigkeit des Ochsen-Pankreas beiläufig im Verhältnisse von 8 zu 1 vermischt. Die Ochsengalle war sehr stark fadenziehend, und die pankreatische Flüssigkeit hatte die oben beschriebene klebrige, kaum merklich fadenziehende Consistenz. Da die pankreatische Flüssigkeit spezifisch schwerer war, als die Galle, so begab sie sich bei dem tropfenweisen Zugiefsen sogleich zu Boden. Hiebei war nichts anderes wahrzunehmen, als die Erscheinung, die sich jedesmal zeigt, wenn zwei in ihrer Consistenz verschiedenartige Flüssigkeiten, z. B. Säuren und Wasser, Alkohol und Wasser, Eiweifs und Wasser u. dgl. mit einander vermischt werden; es entstanden nemlich an jenen Stellen, wo der pankreatische Saft in Berührung mit der Galle kam, die bekannten Streifen. Es währte hierauf nicht lange; als sich mühsam mehrere kleine Luftbläschen vom Boden des Gefäfses nach der Oberfläche der Flüssigkeit hinaufdrängten, und an den Wandungen des Glases als eine Art feiner Schaum zum Vorschein kamen. Wurde nun die Flüssigkeit leise bewegt, so entwickelten sich die Bläschen viel häufiger und wanden sich schneller, und wie es schien, ohne besondere Mühe durch das Gemisch, welches auch eine gröfsere Liquidität erhalten hatte, und an Zähigkeit merklich verloren zu haben schien.

Da nun der pankreatische Saft etwas freie Säure (Essigsäure, oder was gleichviel ist, Milchsäure) enthält, so mufste sich diese Säure nothwendig mit dem kohlensauren Alkali der Ochsengalle verbinden, und die Luftbläschen be-

standen in kohlensaurem Gase. Der pankreatische Saft verliert daher bei seiner Vermischung mit der Galle an Essigsäure, und die Galle an Kohlensäure, wogegen sich in dem gleichen Gröfse-Verhältnifse des beiderseitigen Verlustes essigsaures Alkali in der Mischung erzeugt. Dieses Produkt ist aber immer gering, weil der pankreatische Saft nur sehr wenig freie Säure hält, und die Gasblasen nicht in ansehnlicher Menge zum Vorschein kommen. Ob hingegen die gröfsere Liquidität des Gemisches von dem Wasser abzuleiten ist, welches in die Zusammensetzung des pankreatischen Saftes eingeht, oder ob das Zusammentreten verschiedener thierischer Stoffe eine Verflüssigung bedingt, bleibt nach diesem Versuche unentschieden, jedoch ist es wahrscheinlich, dafs das essigsaure Salz, welches durch Verbindung der Säure des Pankreas-Saftes mit dem kohlensauren Natron der Galle entstanden ist, das Meiste zur Verflüssigung des Gemisches beigetragen habe.

6.

Drei Theile Ochsengalle wurde mit einem Theile Pankreas-Flüssigkeit vermischt in das Filtrat des unter Nr. 2 beschriebenen Magen-Inhaltes einer jungen Ziege gebracht. Sogleich entstand ein weifslicher, grünlich-gelber Niederschlag, und reichliche Gasblasen stiegen von ihm lebhaft durch die Mischung auf. Das Gemisch wurde hierauf geschüttelt, und es bildete sich eine trübe flockige Flüssigkeit von grünlich-gelber Farbe, grofse Luftblasen auf der Oberfläche erzeugend, ähnlich dem mit Wasser verdünnten und geschüttelten Hühner-Eiweifse. Nach längerem Stehen bildete sich ein grünlich-gelber Niederschlag, und die überstehende Flüssigkeit war fast ganz klar, von Olivenfarbe.

Ein anderer Theil des Filtrates von dem nämlichen Chymus wurde in eine Flasche gebracht, mit dem gleichen Gemische aus Galle und pankreatischem Safte versetzt, und in einer gelinden Wärme erhalten. Das sehr trübe grüngelbe Gemisch verhielt sich hiebei, wie das vorige, und wurde nach einer halben Stunde filtrirt. Das Filtrat war

ganz klar, von grüngelber Farbe und röthete merklich geringer Lackmus, als es das Chymus-Filtrat gethan hatte. Die grüngelbe Farbe scheint allerdings von dem Farbstoff der Galle herzurühren; jedoch verhielt sich das Filtrat gegen Salpetersäure nicht, wie sich der Farbstoff der Galle zu verhalten pflegt; indem sie nur in etwas die grüne Farbe erhob, aber keine weitere Farben-Veränderung zur Folge hatte. Vielleicht ist der Gallenfarbstoff verändert worden; auf jeden Fall aber befand er sich nur in sehr geringer Menge in dem Filtrate. In der Siedhitze trübte sich das Filtrat sehr stark, und erzeugte auf der Oberfläche grofse zusammenhängende Flocken. Zur Honig-Consistenz abgedampft, stellte es eine braune klebrige Masse in sehr anschnlicher Menge dar, von einem nicht unangenehmen thierischem Geruche, und einem durchdringend süfsen Geschmacke, aus welcher kochender Weingeist viel rothbraune Substanz auszog. Das weingeistige Filtrat wurde zur Trockene gebracht, und erschien so als ein zähes, klebriges, rothbraunes, dem moschusartigen Geruch der Ochsengalle, und dem aromatischen des Osmazom's nahe kommendes Extrakt, von einem scharfen süfsen und kratzendem Geschmack, welches die Feuchtigkeiten mäfsig anzog. Dieser Auszug löste sich völlig mit brauner Farbe in Wasser, und diese wässerige Lösung verhielt sich folgender Art zu Reagentien:

Salpetersäure: Bei'm Hinzugiefsen etwas Trübung, die aber sogleich wieder verschwand, und bedeutendes Aufbrausen.

Salzsäure: merkliche Trübung, wieder verschwindend.

Essigsäure: etwas stärkere Trübung.

Chlor: schwache Trübung, ohne besondere Farbe.

Sublimat: defsgleichen.

Bleiessig: gelblichweifses Magma.

Bleizucker: gelblichweifses Coagulum.

Salzsaures Zinn: starke gelblichweifse Trübung und Fällung.

Eisenvitriol: sehr starke gelbweifsliche Trübung und Fällung.

Salzsaures: Eisen-Oxyd: magma-artige Trübung und Niederschlag, nebst mäfsiger Röthung.

Kupfer-Vitriol: mäfsige Trübung.
Alaun: mäfsige kleinflockige Trübung.
Salpetersaures Quecksilber-Oxydul: sehr starke, schwach röthlichweifse Fällung.
Salpetersaures Silber: schwache weifse Fällung, nach längerem Stehen sich bräunend.
Galläpfel-Tinktur: mäfsige Trübung und braune Fällung.
Lackmus: starke Röthung.

Schwefelsäure entwickelte in dieser wässerigen Lösung einen rein sauren Geruch, mit demjenigen untermischt, der der Ochsengalle eigenthümlich und wie bekannt, etwas süfslich, entfernt moschus-artig ist; zugleich bewirkte sie eine sehr starke gelbbraune Trübung. Osmazom, Pikromel und Essigsäure waren sonach die vorzüglichsten Bestandtheile des weingeistigen Auszugs.

Die mit Weingeist ausgekochte Masse von schmutzig grauer Farbe betrug sehr viel, und löste sich dem gröfsten Theile nach in Essigsäure zu einer trüben weifslich gelbgrauen Flüssigkeit. Diese wurde mit Wasser verdünnt und filtrirt. Das opalisirende Filtrat bildete mit Galläpfel-Tinktur ein röthlichweifses Magma, färbte sich mit Salzsäure bläulich, und trübte sich stark flockig mit blausaurem Eisenkali; das salzsaure Zinn bewirkte weifsflockige Trübung, gleichfalls mit bläulicher Farbe der Flüssigkeit. Mithin enthielt diese Masse sehr viel Eiweifs-Stoff und Kässtoff.

Die Reaktion der Siedhitze, und die sehr bedeutende Menge des erschöpften unlöslich gewordenen Rückstandes schienen mir eine gröfsere Menge Eiweifs-Stoff zu verrathen, als in der geringen Menge pankreatischer Flüssigkeit, welche angewendet worden war, enthalten gewesen seyn konnte. Wäre dieses wirklich der Fall, so mufsten einige Stoffe des Gemisches durch die beschriebene Behandlung in Eiweifs-Stoff umgewandelt worden seyn; denn der Magensaft der Ziege hält so wenig Eiweifs-Stoff, als die Ziegenmilch und Ochsengalle denselben aufweisen können.

7.

Gekochte Stärke wurde mit blos Essigsäure haltendem künstlichen Magensafte chymifizirt, und demselben nur wenig Speichel zugesetzt. Nach 4—5 Stunden war die Masse flüssiger, und stellte einen grauweifsen Brei von mäfsiger Consistenz dar, von einem säuerlichen Geruche und einem angenehm süfssäuerlichen Geschmacke. Hie und da zeigten sich noch einige, zwar sehr durchscheinende, aber noch nicht völlig gelöste Körnchen von Stärkmehl. Ein Theil des Chymifikats mit Wasser verdünnt und filtrirt, bläute nicht im Geringsten Jod, indefs es der auf dem Filter gebliebene Theil sehr ausgezeichnet that. Die Filtration gelang nur äufserst schwierig.

Das Filtrat trübte sich stark mit Galläpfel-Tinktur und erzeugte einen gelblichweifsen flockigen Niederschlag; und der Sublimat trübte kaum merklich, ertheilte aber der Flüssigkeit eine bläuliche in's Violette neigende Farbe.

Ein anderer Theil des Chymifikates wurde mit nur wenig künstlicher pankreatischen Flüssigkeit versetzt, und 2 Stunden der Handwärme ausgesetzt. Das Gemisch wurde bald viel flüssiger, und sowohl die Zahl, als Gröfse der erwähnten Stärkkörner hatte zusehends abgenommen, auch schien der süfse Geschmack merklich verstärkt. Das halbflüssige Gemisch wurde mit Wasser verdünnt und filtrirt, nachdem es zuvor mit Jod geprüft worden war, wobei die weingeistige Jod-Tinktur eine starke Bläuung bewirkte.

Die Filtration gelang jetzt leicht, und es wurde ein klares schwach gelbliches Filtrat erhalten, von dem ein Theil zu folgenden Reaktionen diente:

Salpetersäure: schwache Trübung.
Chlor: kaum merkliche Trübung farblos.
Galläpfel-Tinktur: starke weifslichgelbe Trübung und Fällung.
Sublimat: mäfsige bläulichweifse flockige Trübung mit Neigung zu Violett.
Bleizucker: geringe bläulichweifse Trübung.

Salzsaures Zinn: starke weifsflockige Fällung mit überstehender bläulicher Flüssigkeit.

Eisenvitriol: starke gelblichweifse Trübung und Fällung.

Salpetersaures Silber: schwache Trübung, bald violett, endlich rothbraun werdend.

Salpetersaures Quecksilber-Oxydul: sehr starken weifsen, in der Folge grauröthlich werdenden Niederschlag.

Weingeist: sehr schwache Trübung.

Schwefelsäure: ohne sichtbare Wirkung.

Jod: klare braune Flüssigkeit.

Barytwasser: schwache weifse Trübung.

Lackmus: schwache Röthung.

Siedhitze: ohne alle Trübung.

Aus diesem erzählten Verhalten des Filtrates zu den angegebenen Reaktionen kann mit Zuverläfsigkeit bestimmt werden: dafs das Stärkmehl, weder durch die Wirkung des künstlichen Magensaftes, noch durch den Einflufs des künstlichen pankreatischen Saftes in Eiweifs-Stoff verwandelt worden ist. Eben so gewifs ist es aber auch, dafs das Amylum durch den Prozefs der künstlichen Chymifikation sowohl, als durch die Einwirkung des künstlichen pankreatischen Saftes in seiner Natur verändert wurde; denn es hatte die Eigenschaft, sich mit Jod zu bläuen, verloren, dagegen einen zuckersüfsen Geschmack angenommen.

Um daher zu erfahren, welche Veränderung das Stärkemehl durch beide Prozesse möge erfahren haben, wurde das Filtrat zur Trockene abgedampft, wodurch ein blafsgelber durchscheinender, zäher, an der Luft etwas feucht werdender Rückstand erhalten wurde. Ich kochte diesen mit Weingeist von 36° B. aus, und entfernte den Weingeist wieder durch Verdampfen. Er liefs nur sehr wenig blafsgelbe Materie zurück, die an den Wandungen der Schaale klebte, einen säuerlich-zuckersüfsen Geschmack mit dem eigenthümlichen des Osmazom's vermischt, besafs, und an der Luft bald feucht wurde. Die Menge war viel zu gering, um einen Versuch der geistigen Gährung anstellen zu können — was anders sollte aber den zucker-

süfsen Geschmack erregt haben, als das in Zucker verwandelte Stärkmehl? die thierischen Materien gewifs nicht; denn bei gleichen Combinationen derselben entsteht kein süfser Geschmack. Die Stoffe des künstlichen Magensaftes, des Speichels, und des künstlichen pankreatischen Saftes besitzen auch in gleichem Mengeverhältnisse, wie bei diesem Versuche mit einander verbunden, und auf gleiche Weise behandelt, nie einen süfsen Geschmack, und aufser diesen war blos Stärkmehl in der Mischung. Wir können daher mit Zuverläfsigkeit annehmen: dafs ein, zwar geringer Theil des Stärkmehls durch den Verdauungs-Prozefs in Zucker verwandelt worden ist.

Der mit Weingeist ausgekochte Rückstand betrug verhältnifsmässig sehr viel, war blafsgelb, zog sich mässig erwärmt in sehr lange Fäden, welche sich sehr fein ausziehen liefsen. Er wurde mit Wasser ausgekocht, filtrirt, und das Filtrat mit Galläpfel-Tinktur versetzt, welche einen reichhaltigen Niederschlag von bräunlicher Farbe bewirkte, der sich jedesmal über 40° R. erhitzt, wieder aufhellte, bei gewöhnlicher Temperatur aber wieder erschien.

Das Amylum hat diesem zufolge weder durch den künstlichen Magensaft, noch durch die künstliche pankreatische Flüssigkeit eine Umänderung in eine animalische Substanz erlitten, sondern es ist in Gummi und Zucker verwandelt worden.

Endlich wurde der Rest des Chymifikat's mit Galle und künstlichem pankreatischen Safte zugleich vermischt. Es entwickelten sich sogleich die oft erwähnten Bläschen von kohlensaurem Gase in ansehnlicher Menge, und der Chymus wurde bald um Vieles flüssiger, nahm aufserdem die grünlich gelbweifse Farbe an. Die gedachten Stärkkörner verschwanden in einigen Stunden völlig, und das Gemisch bläute sich mit Jod um vieles schwächer, als das vorige, welches blos mit pankreatischer Flüssigkeit versetzt worden war. Nach dem Verdünnen mit Wasser und Filtriren erhielt ich aus dem abgedampften Filtrate einen trockenen Rückstand, aus dem Weingeist Gallensüfs und Zucker,

nebst etwas Osmazom aufnahm. Der mit Weingeist erschöpfte Theil hielt dem gröfsten Theile nach Stärkgummi. Dafs sich jene Mischung mit Jod nicht mehr so stark bläute, scheint wohl nicht so sehr dem Einflufs der Galle, als vielmehr dem längeren Stehenbleiben des Gemisches zugeschrieben werden zu müssen; denn Stärkmehl-Chymus mit Galle vermischt, löst sich in kürzerer Zeit nicht merklich mehr, als wenn der säuerliche Chymus sich selbst überlassen worden war.

Der pankreatische Saft, vielleicht auch die Galle, befördert daher noch die gänzliche Lösung des noch nicht völlig gelösten Amylums, und verwandelt es in Zucker und Gummi, nicht aber in einen thierischen Stoff.

8.

In heifsem Wasser gelöster Tischlerleim wurde mit demselben künstlichen Magensafte chymifizirt, wie das Stärkmehl; nur wurde hier etwas mehr Speichel zugesetzt. Die Leimstücke erweichten und lösten sich zum Theil bald in der Flüssigkeit, welche aus Speichel und künstlichem Magensafte bestand; allein nach 4 Stunden waren noch viele Leimflocken ungelöst geblieben, und das Gemisch gerann bei'm Erkalten noch zu einer ansehnlich festen Masse. Defshalb wurde etwas von solchem künstlichen Magensafte beigesetzt, der Salzsäure und Essigsäure zugleich hielt. Das Gemisch erschien hierauf bald flüssiger, und um es noch flüssiger zu machen, wurde es mit Wasser versetzt, und noch einige Zeit derselben Temperatur überlassen. Jetzt stellte es eine wenig durchsichtige Flüssigkeit von braungelber Farbe dar, die auf das Filter *) gegeben, nicht durchlief, und defshalb mit mehr Wasser verdünnt wurde; dessen ungeachtet ging aber das Filtriren sehr langsam von Statten.

Das erhaltene Filtrat war klar, von blafsbraungelber Farbe, und einem eigenthümlichen Geruche, der dem unveränderten Leime fremd ist. Es reagirte nachstehend:

*) Vielleicht war die wässerige Chlorlösung zersetzt, da sie schon längere Zeit, zwar nicht am Lichte, gestanden hatte.

Sapetersäure: etwas Gasentwicklung und starke gelblich grüne Trübung.
Blausaures Eisenkali: ohne Reaktion.
Wässeriges Chlor: ohne alle Trübung.
Sublimat: sehr geringe weifse Fällung.
Bleizucker: } äufserst schwache, kaum bemerkbare
Bleiessig: } Trübung.
Salzsaures-Zinn: sehr schwache gelbliche Trübung.
Eisen-Vitriol: geringen gelben Niederschlag.
Alaun mit Kochsalz: ohne alle Reaktion.
Salpetersaures Quecksilber-Oxydul: sehr starken bläulichgrauen Niederschlag.
Salpetersaures Silber: kaum merkliche Trübung, später klare braune Flüssigkeit.
Galläpfel-Tinktur: geringen, den Wandungen des Glases anklebenden gelben Niederschlag, mit überstehender milchigter Flüssigkeit.
Kali: mäfsige gelbflockige Trübung mit geringer Ammoniak-Entwicklung.
Schwefel-Säure: einige Brausbläschen, und geringe Trübung.
Weingeist: starke milchigte Trübung.
Lackmus: schwache Röthung.
Siedhitze: sehr viele weifse, grofse Flocken, in Essigsäure löslich.

Nach dem Sieden zugesetztes blausaures Eisenkali bewirkte starke grofsflockige Trübung und Fällung.

Offenbar wurde ein grofser Theil des Leims in Eiweifs-Stoff verwandelt; denn dieses beweifst die ausgezeichnete Reaktion der Salpetersäure, der Siedhitze, und des nach dem Sieden angewendeten blausauren Eisenkali's bis zur Evidenz.

Was aber aus dem Leim geworden ist, der sich nicht in Eiweifs-Stoff umgewandelt, dennoch aber laut der angeführten Reaktionen seine Leim-Natur gänzlich, oder doch gröfstentheils verloren hat — dieses auszumitteln, wurde auf folgende Weise verfahren:

Das ganze Filtrat wurde der Siedhitze ausgesetzt, und die dadurch erzeugten Flocken durch Filtration von der Flüssigkeit geschieden. Die auf dem Filter gesammelten Flocken waren weifs, etwas elastisch, und lösten sich in Essigsäure vollständig. Die Flüssigkeit war hellbraun, ganz klar, von einem faden, merklich süfslichem Geschmacke. Diese wurde bis auf Weingeist verdampft, und dann zum Abkühlen hingestellt. Nach vier Stunden erfolgte keine Gerinnung, obgleich die Flüssigkeit in wenig Minuten schon vollkommen abgekühlt war; als sie aber über Nacht in einer niedrigen Temperatur gestanden hatte, war sie am Morgen des andern Tages coagulirt. Diese Coagulation war aber so schwach, dafs das Ganze in der gewöhnlichen Zimmer-Temperatur wieder zerflofs. Um mich zu überzeugen: ob das Nichteintreten der bekannten Reaktion bei Zusatz von wässerigem Chlor von der etwaigen Zerstörung des Chlor's abgehangen habe, so wurde die Flüssigkeit jetzt mit ganz frisch bereitetem wässerigen Chlor behandelt, ohne dafs eine fadenförmige noch sonstige Fällung eingetreten wäre. Das Vorige wurde hierauf noch völlig abgedampft, und erstarrte auch jetzt bei dem Abkühlen nicht gallertartig, sondern erschien als ein gelbbrauner Syrup, der sich mit einem Häutchen bedeckte. Diese syrupartige Masse wurde noch vollends zur Trockene gebracht, und hierauf mit Weingeist in mäfsiger Wärme digerirt.

Der weingeistige Auszug war sehr blafsgelb; er wurde abgedampft; und bestand in Osmazom, den Säuren des Magensaftes, und in einigen Salzen. Die mit Weingeist ausgezogene Masse war sehr zäh, harzig, von gelber Farbe, und vollständig und schnell in kaltem Wasser löslich. Diese Lösung wurde mit Galläpfel-Tinktur zum Theil gefüllt, zum Theil sehr stark milchig getrübt. Die Fällung bestand in einer weifsen flockigen, und in einer gelben klebenden Substanz. Wässeriges Chlor bewirkte eine sehr schwache, schnell vorübergehende Trübung, Alaun mit Kochsalz eine sehr schwache undeutliche Trübung, das salzsaure Zinn reagirte defsgleichen, und Bleizucker trübte sie weifslich,

und setzte später einige zarte Flocken ab. Sie wurde abgedampft, und erstarrte, bis auf einen gewissen Grad in die Enge getrieben, in der Kälte zu einer zitternden, schwach zusammen-hängenden, in Zimmerwärme wieder zerfliefsenden und flüssig bleibenden Gallerte.

Ein Theil des Leims wurde diesem Versuche zufolge in Eiweifs-Stoff verwandelt, der übrige Theil hatte mehrere dem Leim zukommende Eigenschaften verloren; indem er mit Chlor, mit einem Gemische aus Alaun und Kochsalz, mit salzsaurem Zinn u. s. w. nicht mehr die ihm eigenen Reaktionen hervorrief, sich schnell und vollständig in kaltem Wasser löste, und nur noch eine schwache, wenig cohärente Gallerte, und auch diese nur bei niedriger Temperatur zu bilden vermochte. Selbst die durch gerbestoffhaltige Dinge bewirkte Fällung hatte mehr mit dem so gefällten Eiweifs-Stoffe gemein, als mit dem Leim-Niederschlage durch dieselben Fällungsmittel erzeugt.

Um nun zu erforschen: welche Veränderungen das künstliche Leim-Chymifikat durch die künstliche Pankreas-Flüssigkeit erleide, wurde zu einem andern Theile des Chymus nur wenig pankreatische Flüssigkeit gesetzt. Das Chymifikat bestand in einer braunen Flüssigkeit, worin noch sehr viele grofse braune Flocken schwammen, die sich als noch nicht ganz gelöster Leim zu erkennen gegeben hatten. Bald nach dem Hinzufügen der Pankreas-Flüssigkeit nahm die Menge der Flocken ab, und das Gemisch erschien ganz unzweifelhaft viel flüssiger, als zuvor. Es wurde hierauf filtrirt, und das nachher zum Sieden erhitzte Filtrat bildete viele grofse Flocken von geronnenem Eiweifs, die ebenfalls wie die obigen durch Filtration von der Flüssigkeit getrennt wurden. Das auf diese Weise erneuete Filtrat trübte sich nicht im Geringsten mit frischem wässerigem Chlor. Bis auf Weniges abgedampft, erstarrte dasselbe bei'm Abkühlen nicht mehr gallertartig, sondern erschien als ein dicker klebriger Syrup. Das zur völligen Trockene gebrachte Filtrat wurde mit Weingeist erschöpft, der zwar wenig, jedoch bedeutend mehr Osmazom auszog, als

bei obigem Filtrate. Die mit Weingeist extrahirte Masse war zähe, klebrig, leimend, und sie löste sich gänzlich und schnell in kaltem Wasser. Diese Lösung wurde hiernach wieder bis zur Syrupsdicke verdunstet, und abgekühlt, wobei sie aber flüssig blieb, und von der ein anderer Theil sich auf folgende Weise gegen nachstehende Reagentien verhielt:

Galläpfel-Tinktur: einen gelben harzigen Niederschlag in geringer, und einen weifsen wenig zusammenhängenden in viel gröfserer Menge.
Alaun und Kochsalz: mäfsigen weifsen Niederschlag.
Wässeriges Chlor: ohne alle Reaktion.
Salpetersäure: defsgleichen.
Sublimat: geringe weifse Fällung, bald wieder verschwindend.
Bleiessig: sehr schwache Trübung.
Salzsaures Zinn: mäfsige weifse Trübung.
Eisen-Vitriol: starke gelblichweifse Fällung mit überstehender blutrothen Flüssigkeit.
Salpetersaures Silber: sehr schwache bläulichweifse Trübung, sich am Lichte nach längerer Zeit bräunend.
Kupfer-Vitriol: sehr schwache Trübung.
Barytwasser: gelblichweises Coagulum.
Salpetersaures Quecksilber-Oxydul: anfangs weifses, später sich grau färbendes Magma.
Weingeist: sehr dichte weifse Trübung, nebst ein paar Leimflocken.

Also hätte der Leim durch den künstlichen pankreatischen Saft eine beachtenswerthe Umänderung erlitten, so zwar, dafs er gröfstentheils seine Leim-Natur verloren hat. Zwar zeigt die Reaktion der Galläpfel-Tinktur und der salzsauren Alaunerde, aber nicht mehr die des Chlors, noch etwas wenigen unveränderten Leim an, allein der gröfsere Theil desselben wurde in eine andere, dem Speichelstoff etwas analoge thierische Materie verwandelt, wefswegen das auf einen bestimmten Grad abgedampfte Filtrat nicht mehr zu gelatinisiren vermocht hat.

9.

Künstliche pankreatische Flüssigkeit wurde mit einem Tropfen Oel vermischt und geschüttelt, das Gemisch erhielt bald ein emulsirtes Ansehen, jedoch erschienen in der Ruhe wieder mehrere kleine Oeltropfen, die wenig oder nicht an ihrer Klarheit und Durchsichtigkeit verloren zu haben schienen. Wurde aber mehr Oel zugesetzt, und das Gemenge bei der Handwärme anhaltend geschüttelt, so erschien es als eine weifsgelbe trübe Flüssigkeit, welche zwar in der Ruhe wieder viel Oel auf die Oberfläche abschied; allein dieses Oel war selbst weifslich getrübt, und so fein zertheilt, dafs es das Ansehen eines Rahmes darbot, und die übrige Flüssigkeit hellte sich auch nicht wieder auf.

Folglich ist der pankreatische Saft fähig, Fett in sehr fein zertheiltem Zustande aufzunehmen, und damit eine Art Emulsion zu bilden.

Aus diesen Versuchen gezogene Folgerungen über die Wirkung des pankreatischen Saftes auf den Darm-Inhalt.

Bei der gänzlichen Unkenntnifs der pankreatischen Flüssigkeit sowohl, als der Natur der Galle und des Chymus, darf es nicht befremden, wenn die Physiologen aller Zeiten verschiedene Meinungen über die funktionelle Bedeutung dieser thierische Flüssigkeit bei dem Geschäfte der Verdauung geäufsert haben. Nachdem Haller die vorzüglichsten Ansichten der Physiologen früherer Zeiten geprüft, und seine eigene Meinungen über diesen Gegenstand ausgesprochen hatte, ruft er aus: „Plura possunt esse officia liquoris nondum satis noti," und noch nicht lange bekannte ein französischer Physiolog *) seine Unwissenheit über die Verrichtuug des pankreatischen Saf-

*) Magendie's Lehrbuch der Physiologie.

tes geradezu, indem er sagt: „wozu der pankreatische Saft eigentlich diene, läſst sich bei dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft nicht angeben." Endlich spricht sich **Tiedemann** über ihn dahin aus, daſs er vorzüglich der Assimilation der Nahrungsstoffe vorstehe, und daher wesentlich zur Chylification diene.

Folgendes lassen nun hierüber die angeführten Versuche mit Gewiſsheit bestimmen:

1) Der pankreatische Saft gelangt während der Verdauung mit der Galle in Berührung, und beide vermischen sich miteinander. Bei dieser Vermischung verliert der pankreatische Saft an Säure, welche sich mit dem kohlensauren Natron der Galle verbindet, und das Gemisch erscheint flüssiger; mithin trägt der pankreatische Saft in etwas zur Verdünnung der Galle bei. (S. Versuch 5.)

2) Durch die Säuren des Chymus wird ein geringer Theil der Pankreas-Flüssigkeit gefällt. Diese Fällung ist aber sehr unbedeutend, und richtet sich nach der Natur und Menge der Chymus-Säuren. Stärker wird die Fällung durch Salzsäure, als durch Essigsäure und Buttersäure; allein immer löst sich diese Fällung wieder gröſstentheils; sey es durch die überschüssigen Chymus-Säuren, oder durch die pankreatische Flüssigkeit selbst, welche sich wieder in den Darm ergieſst, oder durch die thierischen Materien des Chymus; sie löste sich bei allen Versuchen gröſstentheils wieder. Der pankreatische Saft wird daher nicht, wie man glauben sollte, durch die Säuren des Chymus zerstört.

3) Der Chymus wird durch den Zutritt des pankreatischen Saftes flüssiger, und nicht ganz verflüssigte Nahrungs-Substanzen desselben zerflieſsen; denn laut der erzählten Versuche wurde jede Chymus-Masse bald nach dem Hinzufügen jenes Saftes viel flüssiger, und ging sehr viel leichter durch das Filter, ungelöste Nahrungs-Substanzen verschwanden, und das Gemisch hatte bald mehr oder weniger sein flockiges Ansehen

verloren. Der pankreatische Saft wirkt daher auflösend auf die Nahrungsmittel.

4) Die Meinung jener Physiologen ist irrig, welche dafürhalten: der pankreatische Saft bewirke eine Scheidung des flüssigen Darm-Inhaltes von Exkrement; denn nie konnte bei einem der Versuche eine Trennung des Flüssigen von dem Ungelösten wahrgenommen werden, immer aber eine Verflüssigung des gesammten Gemisches. Im Grunde ist eine solche Vorstellung mit der Natur der Sache in geradem Widerspruche; denn erst durch die Funktion der Einsaugung geschieht diese Trennung nach Art einer Filtration, wodurch der flüssige Theil aus dem Darm verschwindet, in das Gefäfs-System gelangt, und das Feste oder Ungelöste im Darmkanal bleibt, und endlich denselben allmählig durchwandert. Zwar trägt die Galle etwas dazu bei, allein das, was durch dieselbe im Darm-Inhalt gefällt wird, gehört nicht so fest dem Chymus, als vielmehr der Galle selbst an; sie vermehrt also blos die Menge der unlöslichen Theile in den Darm-Kontenten.

5) Der pankreatische Saft vermag etwas Fett aufzunehmen, und dasselbe in einer feinen emulsiven Suspension zu erhalten. Was man daher früher von der Galle vermuthet hat, dafs dieselbe nämlich die fetten Bestandtheile der Nahrungsmittel subigire, gilt jetzt von dem pankreatischen Safte.

Tiedemann und Gmelin sind nicht abgeneigt, anzunehmen: die Galle dürfte etwas zur Beimischung und Einverleibung des Fettes zum Chylus beitragen, da sie bei Hunden, denen sie den gemeinschaftlichen Gallengang unterbunden hatten, gefunden haben, dafs der Chylus dieser Thiere weniger Fett enthielt, als der eines Hundes, welcher mit denselben Nahrungsmitteln gefüttert, und dessen Gallengang nicht unterbunden worden war. Sehr wahrscheinlich hatte die Operation der Unterbindung des Gallenganges Entzündung und Anschwellung des pankreatischen Ganges zur Folge gehabt, wodurch der Ergufs des pankreatischen Saftes in den Darm mehr oder weniger gehin-

dert werden mufste, oder ist vielleicht der Darm im Zustande der Entzündung, Fett einzusaugen, unfähig?

Endlich bin ich aufser Stande mit Gewifsheit zu bestimmen: ob der pankreatische Saft eine entschiedene Umänderung der verschiedenen Nahrungsstoffe bewirke, oder denselben blos beigemischt werde, ohne sie gerade auf eine bestimmte Weise zu metamorphosiren. Letztere Meinung hat mehr Wahrscheinlichkeit für sich; indem nach meinen Versuchen mehr eine blose Beimischung dieser Flüssigkeit zum Chymus und Auflösung noch nicht gänzlich gelöster Nahrungstoffe Statt hat, als eine Transmutation derselben. Der pankreatische Saft verhält sich mithin zum Chymus auf ähnliche Art, wie der Speichel und der Magensaft zum Nahrungsmittel. — Die Hauptbestimmung derselben bleibt immer die Beimischung zum Alimente, und die Auflösung und Verflüssigung desselben. Ist aber durch die Verflüssigung der Nahrungsstoffe eine Umänderung gegeben, so ist diese mehr zufällig, eine blose Neben-Besimmung; denn z. B. das Amylum wurde durch die künstliche pankreatische Flüssigkeit nicht mehr weiter verändert, als es durch den künstlichen Magensaft schon verändert worden war, und der Käs-Chymus wurde in dem Filtrate des Ziegenmagen-Inhaltes durch Beimischung des künstlichen Pankreas-Saftes eben so wenig verändert gefunden, als von der Beimischung jenes Saftes.

Nebst diesem trägt der pankreatische Saft zur Assimilation der Chymus-Stoffe und zur Chylus-Bildung selbst Vieles bei, indem er sich als eine sehr animalisirte Substanz dem flüssigen Theile des Chymus beimischt, und damit eingesogen wird. Eiweifs- und Kässtoff sind nicht allein Hauptbestandtheile des Chylus, sondern sie machen auch einen beträchtlichen Theil der Blutmasse aus. Daher zeichnet sich das Pankreas aller jener Thiere, welche von vegetabilischer Nahrung, oder überhaupt von Alimenten leben, welche wenig stickstoffreiche, thierische Materien in ihrer Mischung halten, durch seine Gröfse und höhere Organisation vor dem der Fleischfresser aus. Ueberhaupt

können wir das Pankreas als dasselbe für den Darmkanal betrachten, was die mesaraischen Drüsen für die Saugadern, den ductus thoracicus, und ihren Inhalt sind.

Beschaffenheit des Dünndarms und seines Inhaltes.

Eine lange, häutige, vielfach gewundene Röhre, welche am Pförtner des Magens entspringt, und am Blinddarm endet, stellt den dünnen Darm vor. Diesen ganzen Kanal theilt man gewöhnlich in drei Theile, in den Zwölffingerdarm und in den Krummdarm, den man wieder in zwei Abtheilungen zu begriffen pflegt, nemlich als intestinum jejunum und ileum. Dieser ganze Darmkanal, einige Stellen des Duodenum's ausgenommen, wird von einer Peritonäal-Umhüllung umgeben, und durch Gekröse und Ligamente befestigt, und in seiner Lage erhalten. Nach dieser serösen Haut folgt eine zweite, die Muskelhaut; sie besteht aus Länge- und Zirkelfasern, und ist etwas stärker im Duodenum, als im übrigen Theile des Dünndarms. Endlich bildet die Schleimhaut die innerste Haut des Darmrohrs.

Die Schleimhaut des Duodenum's zeigt beiläufig dieselbe anatomische Beschaffenheit, wie des Magens, nur ist ihre Farbe etwas röther, und sie zeigt mehr Flocken. Gleich hinter dem Pförtner ist sie noch glatt, und ohne Falten. Hier bemerkt man die Brunnerischen Drüsen, die in Schleimsäcken bestehen, welche sich in die Höhle des Darms öffnen, und dahin ihr Absonderungs-Produkt ergiefsen.

Auf der Schleimhaut des Krummdarms befinden sich eine Menge schieflaufende Falten (Valvulae conniventes Kerkriegii), die gegen das Endstück hin sowohl an Gröfse als an Zahl abnehmen. Aufser diesen Falten finden sich wieder eine Menge Schleimdrüsen (glardulae Peyerianae), die bald einzeln zerstreut, bald in Haufen zusammenliegen, und eine Flüssigkeit in den Darm abson-

dern. Endlich sind noch die Darmzotten zu bemerken, welche der Schleimhaut ein sammetartiges Ansehen verleihen.

Die obere Gekrös-Schlagader ist es, welche fast den ganzen Dünndarm mit Blut versieht, nur das Anfangsstück des Zwölffingerdarms erhält Arterien aus der Leberschlagader. Die obere Gekrös-Schlagader gelangt zwischen den Platten des Gekröses zum Darm, spaltet sich in zahlreiche Zweige, die Bogen bilden, und verbreitet sich auf beiden Flächen des Darms. Alle diese Zweige durchbohren allmälig die Häute des Darms, bilden zahlreiche Netze in der Schleimhaut, und setzen endlich die Capillarität zusammen, aus welcher die Darmvenen und Saugadern hervorgehen.

Die Saugadern dieses Darms entspringen gleichfalls aus der Capillarität der Schleimhaut, ihr Ursprung ist aber eben so undeutlich, als die Capillarität selbst. Ueberhaupt ist der Ausdruck „Capillarität“, (Haargefäfs-System) verschiedener Auslegung fähig. Stellt man sich unter ihm die feinsten Endigungen, der Gefäfse vor, so gehört dieses blos der Einbildung an, weil sie eben noch von Niemand gesehen worden sind, und nichts uns daher zu dem Schlusse berechtigt: ein Gefäfs, welches allmälig feiner wird, müsse endlich noch als unsichtbares Gefäfs sich verlieren. Will man dem Begriff eines Gefäfses nicht untreu werden, so existirt das, was man sich unter Capillarität vorzustellen pflegt, nicht in der Wirklichkeit, und die Capillarität wäre dann an jener Stelle, wo noch Gefäfse sichtbar sind. Zu einem Gefäfs gehört ein membranöser Kanal, welcher eine Flüssigkeit einschliefst; solche Kanäle sehen wir aber in der sogenannten Capillarität nicht mehr. Ich stelle mir diese Capillaritat auf folgende Weise vor:

Betrachtet man die innere Fläche der Darmschleimhaut im nüchternen Zustande, so erblicken wir zuerst einen zähen, doch ziemlich flüssigen Schleim, der sich zwar leicht wegstreichen läfst, aber dennoch in einigem Zusammenhange mit der Schleimhaut selbst steht. Nach diesem folgt eine consistentere, weiche und pulpöse Masse, die sich nicht

mehr wegwischen, wohl aber mit dem Nagel, oder einem Messerrücken u. dgl. abstreifen läfst. Diese Masse ist schon organisirt, und gleich hinter ihr erscheinen feine Gefäfsnetze, die schon Blut führen; neben diesen Netzen zeigen sich viele feine röthliche und rothe Punkte, die sich allmählich an einander reihen, und jetzt wirkliche Gefäfse (freilich ungemein zart) darstellen. Auf ähnliche Art erscheinen zuerst die Saugadern des Darmes in der Darmzotte, wo man sie als mit Chylus gefüllte Bläschen öfters gesehen hat.

Da nun jede organische Gebildung in der Form der Blasen ursprünglich erscheint, so müssen wir annehmen, dafs auch die Gefäfsbildung nach demselben Gesetze geschieht, und sonach wären die erwähnten Punkte und Bläschen das erste und ursprüngliche Gefäfs, welches dort erscheint, wo die pulpöse Masse der Schleimhaut sich körnig und blasig gestaltet. In dem Kügelchen ist es aber entweder schon entschieden zur Hauptbildung gekommen, oder es ist doch schon in ihm der Hauptcharakter präformirt, nämlich: Abgrenzung einzelner Theile von der übrigen Masse. Haben sich einmal mehrere Bläschen in einer solchen bestimmten Entfernung gebildet, dafs sie einander erreichen, und sind die Häute dieser Bläschen schon fester geworden, dann entsteht ein häutiger Kanal, das Gefäfs. Ein Gefäfs besteht demnach aus lauter Ringen, die aneinander gefügt sind, auf eine ähnliche Art, wie die Knorpelringe der Luftröhre; denn indem sich mehrere der uranfänglichen Bläschen auszubilden streben, begegnen sich zwei, bevor sie sich schliefsen, und eine vollständige geschlossene Blase darstellen können; diese verwachsen, und es wird ein Kanal gebildet *). Lieberkühn's Bläschen

*) Für die ringförmige Urbildung des Gefäfses scheint auch folgende Erscheinung zu sprechen: Legt man eine Ligatur um eine Arterie, und strickt man sie nun so fest, als es die Chirurgie vorschreibt, so wird man nach Entfernung der Ligatur, und nach Eröffnung des Gefäfses die innerste Haut der Arterie an jener Stelle, wo die Ligatur gelegen war, wie mit einem Messer durchschnitten finden. Aehnliche Phänomene liefert die Chirurgie mehrere.

der Darmzotte ist daher schon als ein ausgebildetes Sauggefäſs zu betrachten.

Jedes Gefäſs bildet sich aus der Flüssigkeit selbst, welche es einschlieſst, und da die Flüssigkeit kugeligt gestaltet ist, so erblicken wir die Masse, aus welcher sich ein Gefäſs hervorbildet, in der körnigen, kugelichten oder blasigen Gestalt. Der körnige Darmschleim trägt schon nicht minder den Charakter des Gefäſses an sich, als das Blutkügelchen; durch Aneinanderreihung derselben entsteht die Gefäſs-Kolumne. Die Häute des Gefäſskanals werden in dem Maasſe feiner und zarter, als das Lumen des Gefäſses abnimmt, und da, wo das Gefäſs nicht mehr weiter verfolgt werden kann, beginnt das Parenchym. Mithin sind Parenchym und Capillarität einerlei, und das Parenchym hat, wie das Blut, ein körniges Ansehen *).

Neben den Gefäſsen erhält der Darmkanal noch die bekannten Nerven aus den Ganglien-Geflechten.

Im nüchternen Zustande ist der Darmkanal auf sich selbst zusammengezogen, und bildet dann (besonders gilt dieses vom Duodenum) einige Falten, nach Art der Magenfalten. Bewegungen werden, selbst bei Einwirkung der

*) In ihrem frühesten Erscheinen treten die fast weichen Organe als häutige, blasige Säcke auf, welche eine Flüssigkeit enthalten. In diesen Häutsäcken verbreiten sich Gefäſse, welche Flüssigkeiten in die Höhle des Sackes absetzen, und andere wieder fortführen. Dadurch erleidet die eingeschlossene Flüssigkeit eine Veränderung; sie wird allmählig consistenter, sie neigt sich zum festen Zustande. In dem Maaſse, als dieses vorgeht, tritt die Gefäſsbildung im membranösen Sacke zurück, und sie beginnt deutlich in seinem Inhalte. Es verhält sich hier auf ähnliche Weise, wie bei der Entwickelung des Eies. Da aber auch die im Sacke des künftigen Organ's eingeschlossene Flüssigkeit kugeligt ist, und sich wieder Kügelchen oder Bläschen an Bläschen reiht, so bilden sich wieder eine unübersehbare Menge Kanälchen (Gefäſse), die mit den sich zugleich verbreitenden Nervenfäden das Parenchym des ausgebildeten Organs darstellen. Auf diese Weise erscheint die letzte Endigung des Gefäſses als ein äusserst fein- und dünnhäutiges Bläschen, und das Parenchym der Organe als Gefäſs-Convolut mit schon verändertem und noch unverändertem Blute erfüllt.

atmosphärischen Luft, nur wenige, und auch diese sehr träg wahrgenommen. Im Duodenum findet sich gewöhnlich eine bedeutend consistente mukus-artige Flüssigkeit, die wegen der beigemischten Galle eine gelblich-weifse Farbe, einen eigenthümlich thierischen Geruch, und einen bittern Geschmack zeigt. Diese Masse wird im Verlaufe des Darms consistenter, und erhält eine stärker gelbliche, ja selbst gelbbraune Farbe, es bilden sich in ihr grünlichgelbe, auch gelbbraune Flocken, die um so zahlreicher und gröfser werden, je näher das Dünndarm-Ende heranrückt. Anders verhält sich der Darm-Inhalt zur Zeit der Verdauung; alle Absonderungen, sowie die peristaltischen Bewegungen werden vermehrt, und zu den Darm-Sekreten gelangt noch der Chymus.

Wie im Magensafte, so finden sich auch in der Regel im Darmsafte der nüchternen Thiere zweierlei Flüssigkeiten: eine mehr consistente und fadenziehende, und eine flüssigere; beide vermischen sich mit einander, und stellen den von Haller sogenannten succus entericus, den Darmsaft, dar.

Es war bisher unmöglich, die chemische Beschaffenheit des Darmsaftes mit Gewifsheit zu bestimmen; indem Galle und pankreatischer Saft mit ihm vermischt wird.

Nach Tiedemann und Gmelin verhielt sich die schleimige Flüssigkeit in der ersten Hälfte des Dünndarms der Hunde und Pferde gegen Lackmus schwach sauer; in der zweiten Hälfte dagegen zeigte sie sich bei Hunden neutral, oder nur merklich sauer, und bei'm Pferde enthielt sie doppelt kohlensaures Natron. Ausser dem Schleime war viel Eiweifs-Stoff vorhanden; — ferner eine Materie, die sich wie der Kässtoff verhielt, eine in Speichel-Stoff und Osmazom bestehende Substanz; eine Materie, welche sich mit Clor und Sublimat röthete, Gallenstoffe, viel phosphorsaures und salzsaures Alkali, wenig schwefelsaures; im oberen Theil des Dünndarms wenig, im untern viel kohlensaures Alkali, dann phosphorsaurer Kalk, kohlensaurer Kalk, und etwas Bittererde.

Ich analisirte den Darmsaft des Hundes, der Katze und des Kaninchens, und fand im Ganzen überall dieselben Stoffe, nur fehlte öfters die sich durch Chlor und Sublimat rothfärbende Materie; der Eiweifs-Stoff, der Mukus, das Osmazom, der Kässtoff und der Speichelstoff findet sich dagegen in allen Thieren der genannten Klasen sehr reichlich. Daraus ergibt sich die grofse Analogie des Darmsaftes, und des pankreatischen Saftes, und diese Analogie ist es, welche Tiedemann und Gmelin zur Vermuthung bestimmt hat: ein grofser Theil des Eiweifs-Stoffes, des Kässtoffes und der röthbaren Materie des Darmsaftes dürfte vom pankreatischen Safte herrühren, welcher sich mit dem Darm-Inhalte vermischt. Diese Zweifel zu heben, war unmöglich; denn verhindert man den Ergufs jener Säfte in den Darmkanal durch Unterbindung der Ausführungsgänge jener Organe, welche sich absondern, so kann der Zweck nie erreicht werden, indem man den Darmkanal dadurch krank macht, und mithin sein Absonderungs-Produkt nie im Normal-Zustande erhalten wird.

Chemische Beschaffenheit der Schleimhaut des dünnen Darmes.

Da sich aus dem Frühern ergeben hat, das die Magenschleimhaut und das Pankreas dieselben Stoffe enthalten, wie ihre abgesonderten Säfte, so ist kein Grund vorhanden, nicht vorauszusetzen, dafs es sich mit der Darmschleimhaut eben so verhalte, und eine chemische Analyse dieser Membran mufs zum Maafsstabe der chemischen Natur des Darmsaftes dienen.

Das analytische Verfahren bestand in folgendem:

Ein Stück des ersten Drittels eines Dünndarms von einem Kalbe, welches 24 Stunden ohne Nahrung gelassen, und hierauf geschlachtet worden war, wurde der Länge nach aufgeschnitten, der Schleim sorgfältig von der Schleimhaut weggewischt, und der ganze Darm so lange mit kaltem Wasser gewaschen, bis sich dieses nicht mehr färbte.

Nach diesem wurde die Schleimhaut mit einem stumpfen, beinernen Messer sorgfältig abgeschabt, und so eine pulpöse Masse erhalten, von der Consitenz einer Gallerte, und von röthlich-weifser Farbe. Diese Masse wurde nun in ein verschliefsbares Glas gebracht, mit kaltem Wasser versetzt, und bei einer Temperatur von 28—30° R. hingestellt. Das Gemisch fieng bald an, eine ziemlich gleichförmige Masse darzustellen, und nach sechs Stunden erschien das Ganze flüssig, einige weifsliche Flocken haltend. Sofort wurde sie auf das Filter gegeben, welches aber nichts hindurch laufen liefs; daher das Gemisch so lange mit Wasser verdünnt wurde, bis eine Filtration durch Druckpapier möglich war.

Das Filtrat war trüblich, von gelblich-bläulichweifser Farbe, sehr fadem Geschmacke, und ein Theil desselben wurde zu nachstehenden Reactionen verwendet:

Siedhitze: sehr starke Trübung und Bildung vieler grofser zusammenhängender Flocken von sehr weifser Farbe.

Salpetersäure: sehr viele grofse gelbe Flocken und Niederschlag, nebst einigem Aufbrausen.

Salzsäure: weifsen käsigen Niederschlag, mit bläulicher, in's Röthliche neigenden Flüssigkeit.

Essigsäure: weifse flockige, in Säure-Überschufs lösliche Trübung mit bläulicher Flüssigkeit.

Chlor: schwache weifse Trübung, in Ueberschufs des Chlors löslich, röthliche Färbung, die bei mehr Chlor ebenfalls verschwindet.

Sublimat: dickes grofsflockiges Magma mit röthlichblauer Farbe.

Bleizucker: starke weifse Trübung.

Bleiessig: stärkere Trübung.

Salpetersaures Blei: sehr starke, gelbweifse, flockige Fällung.

Salzsaures Zinn: mäfsige weifsflockige Trübung.

Salzsaures Eisenoxyd: etwas Röthung, ohne Trübung.

Eisen-Vitriol: sehr starke gelbweifse flockige Fällung mit überstehender klaren bläulicher Flüssigkeit.

Kupfer-Vitriol: schwache blaue Trübung.

Alaun mit Kochsalz: starke weifse grofsflockige Trübung.

Salpetersaures Quecksilber-Oxydul: graublaues röthliches Magma.

Salpetersaures Silber: starke flockige Trübung, am Lichte erst bläulichgelb, dann violett, und endlich rothbraun werdend.

Galläpfel-Tinktur: weifsen käsigen, nicht harzigen Niederschlag.

Aetzkali: schwache weifse Trübung, bei mehr Zusatz wieder verschwindend.

Baryt-Wasser: stärkere weifse Trübung.

Weingeist: starke weifse Trübung und Fällung.

Lackmus: sehr schwache Röthung.

Ein anderer Theil des Filtrates wurde bis zur Trockene abgedampft, und hinterliefs eine schwach braungelbe Masse in ansehnlicher Menge, die die Feuchtigkeit der Luft anzog. Diese wurde mit warmem Weingeist ausgezogen. Der weingeistige Auszug war blafsgelb, und lieferte verdampft ein rothbraunes, angenehm riechendes, an der Luft sehr feucht werdendes Extrakt, welches Lackmus stark röthete, und sich leicht und vollständig in kaltem Wasser löste. Um nun die Natur der Säure zu bestimmen, wurde in eine gesättigte wässerige Lösung salzsaures Eisen-Oxyd in sehr verdünntem Zustande gebracht. Sogleich röthete und trübte sich die Flüssigkeit beträchtlich; ich setzte hierauf einen Tropfen Salzsäure zu, aber weit entfernt, die Röthung dadurch zu tilgen, wurde sie um so lebhafter, und die Flüssigkeit erschien bald heller. Aber auch auf den Zusatz von sehr vieler Salzsäure verschwand die Röthung nicht. Um nun zu erfahren, ob an dieser Erscheinung vielleicht eine eigenthümliche thierische Materie Ursache sey, welche die Eigenschaft besäfse, sich mit Salzsäure zu röthen, wurde ein anderer Theil der wässerigen Lösung des weingeistigen Extraktes mit Salzsäure versetzt, sogleich färbte sich die Flüssigkeit pfirsichblüthroth, ebenso mit Chlor, aber nicht mit Sublimat, der blos

eine starke gelblich weifsflockige Trübung und Fällung bewirkte.

Der mit Weingeist erschöpfte trockene Rückstand wurde mit Wasser ausgezogen, und der wässerige Auszug filtrirt. Das Filtrat war schwach trüblich von bläulicher Farbe, und röthete zwar noch Lackmus, aber kaum merklich; es reagirte nachstehend:

Salpetersäure: starke gelblichweifsflockige Trübung und käsige Fällung.

Salzsäure: käsiger weifser Niederschlag, himmelblaue Flüssigkeit mit röthlichem Schiller.

Essigsäure: bläulichweifse Trübung, und weifse Fällung, in mehr Säure löslich.

Chlor: schwache weifse Trübung mit bläulichröthlicher Flüssigkeit, beide durch mehr Chlor verschwindend.

Sublimat: starke weifsflockige Trübung.

Salzsaures Zinn: schwache weifse Trübung.

Salpetersaures Quecksilber-Oxydul: käsiger gelbweifser Niederschlag, klare Flüssigkeit.

Salpetersaures Silber: starke, anfangs weifsflockige, dann allmälig rothbraun werdende Trübung und Fällung.

Galläpfel-Tinktur: starke gelblichweifse Fällung mit milchigter Flüssigkeit.

Alaun: schwache weifse Trübung.

Baryt-Wasser: starke weifsflockige Fällung.

Kalkwasser: sehr schwache Trübung.

Salzsaures Eisenoxyd: sehr starke Trübung und Fällung vieler grofser gelbweifser Flocken, ohne alle Röthung.

Der mit Weingeist und Wasser erschöpfte Theil des trockenen Rückstandes bestand in einer weifslichgrauen pulverförmigen Masse. Diese wurde mit Essigsäure digerirt, und sie löste sich dadurch gröfstentheils. Blausaures Eisenkali schlug den Eiweifsstoff aus dieser Lösung in zahlreichen grofsen weifsen, in der Folge grünwerdenden Flocken

nieder. Das Ungelöste war aufgequollen, und bestand ohne Zweifel in Schleim.

Bei der Filtration der in Wasser gelösten Darmschleimhaut blieb endlich viel Schleim mit andern unlöslichen organischen Theilen auf dem Filter, die nicht weiter untersucht wurden.

Dieser Versuch scheint abermal zu beweisen: dafs die Stoffe des sezernirenden Organs mit denjenigen des Sekrets genau übereinstimmen. Sehr viel Eiweifs-Stoff, Schleim, Osmazom und Speichelstoff, Kässtoff und zwar in ansehnlicher Menge, eine durch Salzsäure und Chlor sich röthende Materie sind die wesentlichen thierischen Substanzen sowohl des Darmsaftes (versteht sich im nüchternen Zustande), als der Darmschleimhaut, und dieses Verhältnifs möge darthun: dafs nicht sowohl die Blutmasse, als vielmehr die Schleimhaut des Dünndarms selbst die thierischen Stoffe zum Absonderungs-Produkt liefert. Das Blut gibt zur Bildung des Darmsaftes nicht viel mehr her, als Salze und Säuren; es liefert mehr die Stoffe zur Bildung und Ernährung der Schleimhaut, als zu ihrer Sekretion. Was die Natur der Säure angeht, welche das salzsaure Eisenoxyd röthete, so läfst sich dieselbe nach diesem Versuche nicht bestimmen; indem diese Röthung vielleicht aus dem einzigen Grunde durch viel Salzsäure nicht getilgt wurde, weil eine thierische Materie vorhanden war, die sich mit Salzsäure sehr stark röthete.

Da die Menge des weingeistigen Auszugs zu gering war, um die Art dieser Säure auszumitteln, so wurde die Schleimhaut des ersten Drittels des dünnen Darms eines andern Kalbes eben so behandelt, und der weingeistige Auszug, der sich wie der obige verhielt, mit Phosphorsäure destillirt. Das Destillat war klar und wasserhell, roch wie über krautartige Pflanzen abgezogenes Wasser, und kaum merklich säuerlich; es röthete stark Lackmus. Hinzugegossene Schwefelsäure entwickelte einen rein sauren Geruch, und salpetersaures Silber rief in dem Destillate keine Reaktion hervor. Das salzsaure Eisenoxyd röthete

sich nur schwach, und nur wenig Salzsäure machte die Röthung sogleich verschwinden. Demnach bestand die Säure nicht in Salzsäure, nicht in Schwefelblau-Säure, sondern in Essig-Säure. Da nun aber der Grad der Lackmus-Röthung nicht im Verhältnisse zur Röthung des salzsauren Eisen-Oxyds stand, so war zu vermuthen, daſs zwar die Essig-Säure die gröſste Menge in dem Destillate ausmache, aber neben ihr noch eine andere Säure vorhanden seyn könne. Der letzte sehr geringe Rest des Destillats wurde mit salzsaurem Baryt geprüft, worauf sich die Flüssigkeit schwach trübte. Also muſs angenommen werden, daſs das Destillat neben Essig-Säure auch etwas Schwefel-Säure hielt.

Ich wünschte nun zu erfahren, wie sich die chemische Beschaffenheit der Schleimhaut des dünnen Darms bei einem fleischfressenden Thiere verhalte, und wählte zu diesem Zwecke einen fünf Jahre alten, kräftigen und gesunden Hund von mittlerer Gröſse, der durch einen Schlag auf den Kopf getödtet wurde. Die Scheimhaut der ersten Hälfte des Dünndarms war bei diesem Thiere viel zusammenhängender und derber, als bei'm Kalbe; jedoch lieſs sich ein Theil derselben eben so leicht mit einem stumpfen Instrumente wegschaben, als bei'm Kalbe, die zurückgebliebene Membran wurde sorgfältig abgestreift. Alles dieses geschah, wie sich's von selbst versteht, erst nachdem der ganze Darm gut ausgewaschen war.

Die Schleimhaut wurde hierauf zerhackt und zerrieben, und mit Wasser einige Stunden während öfterem Schütteln in einem verschlossenen Glase in dieselbe Temperatur, wie die vorige, hingestellt. Das Gemisch war schmutzig weiſs, jedoch mehr weiſs, als grau, und weniger röthlich, als bei'm Kalbe; es roch äusserst widrig, einen durchdringenden eckelhaften süſslichen Hundsgeruch von sich gebend. Es wurde hierauf durch ein Leintuch gepreſst, und lieferte so eine schmutzigweiſse, mukus-artige Masse, die mit sehr vielem Wasser verdünnt werden muſste, bevor eine Filtration durch Druckpapier möglich war, welche dennoch sehr

schwierig und langsam erfolgte. Im Leintuche und auf dem Filter blieben viele organische Stoffe der Schleimhaut zurück.

Das Filtrat war von gelblich-bläulich weifser Farbe, opalisirend, und verhielt sich zu Reagentien auf nachstehende Weise:

Siedhitze: sehr starkes, weifses, grofsflockiges, in Klumpen zusammenhängendes Gerinnsel.

Salpetersäure: sehr starke gelbe magma-artige Fällung.

Salzsäure: sehr starke flockige Trübung und Fällung, röthlich-weifs mit überstehender bläulicher Flüssigkeit.

Chlor: starke flockige röthliche Fällung.

Sublimat: weifses käsartiges Gerinnsel.

Salzsaures Zinn: starke weifse grofsflockige Fällung.

Bleizucker: weifses Coagulum.

Salzsaures Eisen-Oxyd: gelbes Magma.

Kupfer-Vitriol: mäfsige flockige Trübung und Fällung.

Allaun: starke weifsflockige Fällung.

Salpetersaures Quecksilber-Oxydul: dickes graues Magma.

Salpetersaures Silber: sehr starke weifse Fällung, am Lichte sich bräunend.

Galläpfel-Tinktur: dickes, gelblich-weifses, käsiges Magma.

Lackmus: kaum merkliche Röthung.

Ein anderer Theil des Filtrates zur Trockene abgedamft, dieser treckene Rückstand mit Weingeist ausgekocht, und der weingeistige Auszug wieder verdunstet, lieferte Osmazom, eine mit Chlor sich röthende Materie, Fett, und eine Säure, die sich wie Essigsäure verhielt. Der mit Weingeist erschöpfte Rückstand enthielt sehr viel löslichen Kässtoff, und noch Spuren von Materien, welche sich mit Chlor und Salzsäure rötheten, nebst einer speichelstoffartigen Substanz; und die mit Weingeist und Wasser erschöpfte Masse löste sich als Eiweifs-Stoff dem gröfsten Theile nach in Essigsäure; das Uebrige war Mukus.

Hieraus ergiebt sich, dafs die Schleimhaut des dünnen Darmes der pflanzenfressenden Thiere sich in ihren Bestandtheilen nicht von der Darmschleimhaut der Fleischfresser unterscheidet. Was das Mengeverhältnifs der thierischen Bestandtheile betrifft, so war zwischen dem Eiweifs-Stoffe und dem Kässtoffe kein Unterschied in beiden Thierklassen zu bemerken, nur die mit Chlor sich röthende thierische Substanz schien bei'm Hunde in gröfserer Menge vorhanden zu seyn, indem die Röthung mit genanntem Reagens bei'm Hunde tviel stärker ausfiel, als bei'm Kalbe. Die Säure verhielt sich bei'm Hunde, wie die Essigsäure, daher in dieser Beziehung keine weitere Untersuchung angestellt wurde. Was die Spur der Schwefelsäure bei'm Kalbe betrifft, so bin ich aufser Stande, anzugeben: ob gedachte Säure im freien Zustande, oder blos an eine Basis gebunden im Filtrate vorhanden war, und blos durch die chemische Behandlung, vorzugsweise durch die Destillation mit Phosphorsäure freigemacht wurde, — auf jeden Fall war sie aber nur in sehr geringer Menge vorhanden, und die Essigsäure bleibt immerhin die vorherrschende.

Die auffallende Aehnlichkeit der thierischen Bestandtheile des Pankreas und der Schleimhaut des dünnen Darmes eines Kalbes bestimmte mich, auch bei'm Hunde in dieser Beziehung das Pankreas zu untersuchen. Dieses Organ war von ansehnlicher Gröfse, röthlicher, als bei'm Kalbe, und etwas kompakter. Es wurde behandelt, wie die früheren Pankreas, und lieferte dieselben Stoffe, nur mehr einer sich mit Chlor röthenden Materie, als das Pankreas der Pflanzenfresser, bei welchen sie oft undeutlich wahrgenommen wurde; ob aber diese Materie im Pankreas des Hundes in gröfserer Menge vorhanden ist, als in seiner Darmschleimhaut, bleibt unentschieden, da sie in beiden Organen reichlich enthalten ist, und ich noch überdiefs auf Ermittlung dieses Quantitäts-Verhältnisses so lange keinen besondern Werth legend, als wir über die Natur dieser räthselhaften Substanz besser unterrichtet seyn werden, mich der Mühe einer solchen Ausmittlung überhob.

Mit Ausnahme des Schleims besitzt also das Pankreas die nehmlichen thierischen Stoffe, wie die Darmschleimhaut,

und das Pankreas kann nun um so mehr als eine Aussackung des Darms betrachtet werden. Was aber das Pankreas dem Anfangsstücke des Darmes, das sind im Kleinen die Pezer'schen und Brunner'schen Drüsen des Dünndarms, auch hier sackt sich die Schleimhaut aus, und sie sind es, welche eine eiweifsstoff- und kässtoffartige Materie enthalten und absondern, wovon ich mich nun überzeugt habe. Der Darmkanal mit seinem Pankreas ist die Werkstätte des Eiweifs-Stoffes; während in den Organen, welche der Magenverdauung vorstehen, nur der Schleim vorkömmt, wird in jenen der Eiweifs-Stoff culminirt, und während der Schleim des Speichels und des Magens noch dünnflüssig grauweifs, selbst gläsern ist, wird der Darmschleim dickflüssig, undurchsichtiger, weifslich, er scheint daher schon an sich mehr Verwandtschaft zum Eiweifs-Stoffe zu haben, als jener, und nur einer geringen Einwirkung zu bedürfen, um in wirklichen Eiweifs-Stoff umgewandelt zu werden. Leider sind unsere Kenntnisse der organischen Chemie noch nicht in dem Maafse vorgerückt, um mit Bestimmtheit über die Verwandlung der einfachen Thierstoffe einigen Aufschlufs geben zu können.

Wirkung des Darmsaftes auf den Chymus.

Die gegenseitigen Wirkungen des Chymus und Darmsaftes lassen sich zwar aus der Kenntnifs beider Materien, wie wir jetzt im Besitze derselben sind, mit sehr vieler Wahrscheinlichkeit von vorne herein bestimmen; allein solche Folgerungen, welche der Anschauung und thatsächlicher Beweise entbehren, lassen den Hergang immerhin bezweifeln, und können daher nie als strenge Beweise gelten. Da die Substanz der Darmschleimhaut mit ihrem Absonderungsprodukte, dem Darmsafte identisch ist, so mufs ihre Wirkung auf den Chymus auch dieselbe seyn, und man kann daher aus der Wirkung des künstlichen Darmsaftes auf den Chymus eben so verläfsige Folgerungen ziehen, als wenn Versuche mit dem natürlichen Darmsafte vorgenommen

worden wären; und in Folge dieser Voraussetzung wurden nachstehende Versuche angestellt.

Erster Versuch.

Der Chymus eines gesunden Hundes, welcher mit gemischten Mehlspeisen und Roggenbrod war gefüttert worden, war grauweifs, von einem sauren und widerlichem Hundsgeruche, halbflüssig noch mit unverdauten Speiseresten gemischt, die äufserlich schon sehr erweicht waren, und von denen sich eine breiige schmierige Masse abstreichen liefs. Der Geschmack dieses Chymus war ziemlich lebhaft sauer, und er röthete Lackmus stark.

Von diesem Chymus wurde ein Stück des ausgewaschenen und getrockneten Dünndarms eines Kalbes angefüllt, welches an seinen beiden Enden unterbunden wurde. Das Darmstück wurde hierauf mit seinem Inhalte in einem leeren gläsernen Zylinder so hineingehängt, dafs es nirgends die Wandungen desselben berührte, der Zylinder mit einem Stück Blase verbunden, und in eine sehr mäfsige Temperatur hingestellt. Nach kurzer Zeit fing der Darm an, an seiner äufseren Fläche zu glänzen, in Folge der transsudirten Feuchtigkeit, die Wandungen des Glases wurden trüb, und bald sammelte sich der Dunst, welcher diese Trübung veranlafst hatte, in Tropfen. Die an den Wandungen des Zylinders herabrannen; eben solche Tropfen zeigten sich bald auch an den niedrigsten Stellen des Darmstückes. Nach einigen Stunden hatte sich in dem Glase eine beträchtliche Menge einer weifslichen trüben Flüssigkeit angesammelt, und als ich eben im Begriffe war, den Zylinder zu öffnen, und sowohl seinen Inhalt, als den des Darmstückes zu untersuchen, platzte plötzlich das Darmstück, und ergofs seinen Inhalt in den Zylinder. Dieses Ereignifs machte daher eine besondere Untersuchung des Exudats und des Darminhaltes unmöglich. Der Darm war sehr mürbe, leicht zerreibbar, die Schleim- und Muskelhaut verschwunden, und nur noch der Peritonäal-Ueberzug deutlich vorhanden, aber auch dieser war sehr mürbe. Der Chymus, in welchem vor der beschriebenen Behandlung

noch viele gröbliche und ungelöste Speisereste vorhanden waren, wurde viel gleichförmiger und flüssiger befunden; er war von weifslichgelber Farbe, und hatte seinen Geruch nicht merklich verändert, röthete auch noch in dem Maase Lackmus, als zuvor. Er wurde abermal in ein gleiches Darmstück gebracht, und auf dieselbe Weise behandelt.

Unterdessen wurde ein anderer Theil des unveränderten Chymus untersucht, und lieferte als Resultate, ein klares schön gelbes Filtrat, welches folgender Gestalt reagirte:

Salpeter-Säure: einige Gasbläschen.
Salzsäure: defsgleichen.
Chlor: ohne Veränderung.
Blausaures Eisenkali: kaum merkliche Trübung.
Sublimat: schwache weifse Trübung und Fällung
Salzsaures Zinn: mäfsige Trübung, und flockigen Niederschlag von weifser Farbe, mit einem bemerkbaren röthlichen Schiller.
Bleizucker: starke, weifse, flockige Trübung und Fällung.
Salpetersaures Blei: defsgleichen.
Salzsaures Eisenoxyd: keine merkliche Röthung noch sonstige Reaktion.
Kupfer-Vitriol: } nichts.
Alaun: }
Salpetersaures Quecksilber-Oxydul: graulichweifses Magma.
Salpetersaures Silber: starke weifse Trübung und Fällung, sich bräunend.
Galläpfel-Tinktur: gelblichweifses Coagulum.
Jod: keine Bläuung.
Kalkwasser: kaum eine Trübung.
Kali: mäfsige Ammoniakentwickelung und flockige Trübung.
Lackmus: mäfsige Röthung,

Die Mehlspeise, welche das Thier ein paar Stunden vor seinem Tode verschluckt hatte, bestanden in den sogenannten Griesklöfsen, einer in Franken sehr beliebten

Speise, zu deren Bereitung Griesmehl, Eier und Butter verwendet werden. Da diese Masse gekocht wird, so geht das Eiweifs in den geronnenen Zustand über, und dieses ist der Grund, warum die Reaktionen nur sehr wenig Eiweifs anzeigten, selbst die Siedhitze erzeugte nicht die mindeste Trübung in dem Filtrate. Die Säuren, der Alaun, und die Salze der schweren Metalle bewiesen durch ihr reaktives Verhalten die Abwesenheit des Kässtoffes, dagegen besagte die Galläpfel-Tinktur den grofsen Gehalt an thierischen Materien; das salzsaure Zinn und die Bleisalze verriethen Osmazom und Speichelstoff in bedeutender Menge. Die Säuren waren muthmafslich Essigsäure und Salzsäure, und endlich schien es nach dem Verhalten des wässerigen Kali's zu urtheilen, nicht an Salmiak zu fehlen, einem Salze, das man in dem Magen-Inhalte der Thiere selten oder nie vermifst.

Der Inhalt des Darmstückes hatte während vier Stunden nur sehr wenig in den Zylinder ausgeschwitzt; es bestand in einer wasserhellen Flüssigkeit, welche Lackmus noch röthete, aber viel geringer, als der Darminhalt; mit Chlor trübte sie sich schwach, und schien in's Röthliche zu neigen. Zu einer weiteren Untersuchung reichte die geringe Menge nicht hin. Da ich noch späterhin ähnliche Versuche über die Einsaugung des Chylus anführen werde, so gab ich mir keine besondere Mühe weiter, mir eine gröfsere Menge von dieser Flüssigkeit zu verschaffen.

Das Darmstück war noch derb, die Schleimhaut rauh, schrumpfend und sehr weifs. Bei durchscheinendem Lichte konnte man leicht viele weifse Punkte und gefäfsartige Streifen in den Darmhäuten wahrnehmen, die sich nicht wegwischen liefsen, sondern in der Substanz der Häute eingedrungen waren. Hierüber werde ich mich noch in der Folge umständlicher erklären.

Der Inhalt des Darmstückes war gelbweifs, fast ganz gleichförmig breiig, und die vorhin noch nicht ganz gelösten und verflüssigten Speichelreste leicht zu einer gleichen breiigen Masse zerdrückbar. Er wurde mit Wasser verdünnt und filtrirt.

Das Filtrat war gesättigter gelb, als das des Magen-Inhaltes, klar, und seine Reaktionen bestanden in Nachstehenden:

Salpetersäure: Gasblasen, ohne Trübung.
Salzsäure: deutlich röthlichen Schiller, ohne sonstige Wirkung, aufser einiger Gasentwickelung.
Blausaures-Eisenkali: sehr schwache Trübung.
Chlor: keine Trübung, aber deutliche röthliche Färbung.
Sublimat: etwas stärkere Trübung und Fällung, als bei'm vorigen Filtrate, zu röthlichem Schiller sich neigend.
Bleizucker: etwas stärkere weifse Trübung als oben.
Salzsaures-Zinn: ohne Trübung, bemerkbar röthlich durchscheinend.
Salzsaures Eisenoxyd: deutliche Röthung, ohne sonstige Veränderung.
Kupfer-Vitriol: keine Reaktion.
Alaun: defsgleichen, höchstens Neigung zu röthlicher Färbung.
Salpetersaures Quecksilber-Oxydul: sehr starke Fällung.
Salpetersaures Silber: starke weifse Trübung und Fällung, braun werdend.
Galläpfel-Tinktur: gelblichweifses Coagulum.
Kali: schwache Trübung, schwache oder keine Ammoniak-Entwickelung.
Lackmus: mäfsige Röthung.
Weingeist: sehr starke milchigte Trübung, und leichtflockige Fällung.

Zufolge dieser Reaktionen hat der Chymus im Darmstücke keine besondere Veränderung erlitten; nur zeigte Chlor und Salzsäure eine röthbare Materie an, die der Darmschleimhaut angehörte, und durch ihre Auflösung in den Chymus überging. Von den übrigen Bestandtheilen des Darms, nemlich von Eiweifsstoff, liefs sich im Filtrate nicht mehr nachweifsen, als in dem des unveränderten Mageninhaltes, und Kässtoff gab sich durch keine Reaktion zu erkennen. Der Grund von allen diesen ist unstreitig

darin zu suchen: daſs die Schleimhaut des Darmstückes durch das Trocknen eine Veränderung erlitten hat, und in zu geringer Menge dem Chymus vermischt wurde, denn eine Schleimhautfläche von so geringem Umfange, als sie das angewendete Darmstück darbot, vermag wohl nur wenig von jenen Stoffen zu liefern. Bemerkenswerth ist hier noch, daſs die durch salzsaures Zinn fällbare thierische Materie in diesem Filtrate gänzlich fehlte, während sie sich in dem filtrirten Magen-Inhalte deutlich durch gedachtes Reagens ausgesprochen hatte.

Zweiter Versuch.

In dem Laabmagen einer jungen Ziege befanden sich viele feste Käsklumpen und einige Heuhalmen. Im Pförtnertheile war viel verflüssigter breiiger Käs, und jene Käsmassen, welche zunächst mit der Magenschleimhaut in Berührung standen, waren äuſserlich erweicht, im Innern aber noch sehr fest. Dieser Magen-Inhalt hatte einen sehr sauren Geruch, einen sauren und bittern Geschmack, wie dieses bei jedem Käschymus der Fall ist, und reagirte sehr stark sauer. Im Dünndarme befand sich ein zarter blaſsgelblicher Brei von mäſsiger Consistenz, der im Verlaufe des Dünndarms gegen den Dickdarm hin gelber und consistenter wurde.

Der breiige schmierige Theil des Magen-Inhaltes wurde mit mehreren noch festen Käskügelchen in ein zu verschlieſsendes Glas gebracht, die erste Hälfte des Dünndarms rein ausgewaschen, und hierauf seine Schleimhaut mit einem elfenbeinernen Spattel abgeschabt. In diesem Zustande stellte die Darmschleimhaut einen grauweiſsen, in Wasser fast gänzlich sich lösenden schleimigen Brei dar. Das Gefäſs mit dem Chymus wurde einer Temperatur von 32° R. ausgesetzt; und sein Inhalt von Zeit zu Zeit mit geringen Portionen der abgeschabten Darmschleimhaut vermischt. Bald entwickelten sich in dem Gemische eine ansehnliche Menge Gasblasen, die bei'm Umrühren desselben mit einem Glasstabe viel häufiger zum Vorschein kamen, und man konnte deutlich wahrnehmen, daſs das Gemisch viel flüs-

siger und gleichartiger in seinem Zusammenhange geworden war. Diese Gasentwickelung dauerte ein paar Stunden fort, während welchem Zeitraume das Gemisch an Zartheit und Gleichförmigkeit um vieles gewann.

Das Glas wurde entleert, und nun fand sich, dafs die vorhin noch festen Käskügelchen mehr als zur Hälfte gänzlich verschwunden, und die noch vorhandenen viel weicher und leichter zerdrückbar waren. Die Masse roch noch sauer, wie eine, ein paar Tage der Luft ausgesetzte Buttermilch zu riechen pflegt, und zeigte einen bitterlichen fettigen Geschmack. Mit Wasser verdünnt und umgerührt, bildete die Masse eine emulsive Flüssigkeit, die bei längerem Stehen einen feinen Rahm auf die Oberfläche absetzte und von grauweifser Farbe erschien; diese wurde ausgeprefst, mit noch mehr Wasser verdünnt und filtrirt. Das ein wenig trübliche gelblich-bräunliche Filtrat reagirte auf folgende Weise.

Siedhitze: mäfsige Trübung, einige oberflächliche häutige, weifse Flocken.

Salpetersäure: mäfsige gelbe Trübung, einige Gasblasen.

Salzsäure: mäfsige weifse Trübung, später violette Flüssigkeit.

Essigsäure: schwache bläulichweifse Trübung.

Blausaures-Eisenkali: sehr schwache grünliche Trübung.

Chlor: kaum bemerkbare Trübung, deutliche Röthung, Beides bei Chlorzusatz völlig verschwindend.

Sublimat: starke weifse Trübung und Fällung, bläuliche Flüssigkeit.

Bleizucker: schwache bläulichweifse Trübung.

Salpetersaures-Blei: sehr starke gelbweifse Trübung und Fällung.

Salzsaures-Zinn: kaum eine Spur von Trübung.

Salzsaures Eisenoxyd: merkliche Röthung.

Eisen-Vitriol: sehr starken gelbweifsen flockigen Niederschlag.

Kupfer-Vitriol: ohne Reaktion.

Alaun: schwache weifsflockige Trübung und Fällung.

Alaun und Kochsalz: wurde nicht aufgezeichnet.

Salpetersaures Quecksilber-Oxydul: sehr starke graulichweifse Fällung.

Salpetersaures Silber: starke weifse Fällung, am Lichte sich bräunend.

Galläpfel-Tinktur; sehr starke gelbweifse Trübung, einige grofse, braune, den Wandungen des Glases anhängende Flocken.

Lackmus: schwache Röthung.

Aetzkali: deutliche Entwickelung von Ammoniak, und weifsflockige Trübung und Fällung, in Kali-Ueberschufs nur dem kleinsten Theile nach löslich.

Diese Reaktionen beurkunden in dem Filtrate eine ansehnliche Menge Eiweifs-Stoff, etwas Kässtoff, eine durch Chlor und Salzsäure rothwerdende thierische Materie, und den Mangel jener Thierstoffe, welche das salzsaure Zinn fällen. Schon bei dem vorigen Versuche haben wir gesehen, dafs das salzsaure Zinn das Filtrat des Magen-Inhaltes fällte, nicht aber das, welches aus dem Chymus erhalten wurde, der längere Zeit in einem Darmstücke verweilt hatte. Um mich nun zu überzeugen, ob das reine Chymus-Filtrat bei diesem Versuche gegen gedachtes Reagens sich auch so verhalte, wurde ein mit Wasser verdünnter und filtrirter Theil des Ziegen-Chymus mit salzsaurem Zinn versetzt; es entstand zwar eine sehr schwache, aber doch ganz deutliche Trübung, und es läfst sich daher vorderhand nichts Bestimmtes darüber angeben: ob die durch jenes Reagens angezeigte Substanz (Osmazom und Speichelstoff) des Magen-Inhaltes durch den Darmsaft zerstört werde oder nicht, und was in beiden Fällen aus ihr geworden ist.

Ein anderer Theil des Filtrates wurde zur Trockene gebracht, und lieferte dadurch eine sehr rothbraune gummiartig klebende Masse in sehr beträchtlicher Menge, welche mit Weingeist ausgekocht, ein fast gesättigt rothbrau-

nes Filtrat darstellte, das nach Vertreibung des Weingeistes ein Extrakt von derselben Farbe in sehr grofser Menge hinterliefs. Dieses Extrakt zog schnell und in grofser Menge die Feuchtigkeit der Luft an, besafs einen ausgezeichneten Osmazom-Geruch, und löste sich dem gröfsten Theile nach mit schöner dunkel braunrother Farbe in Wasser. Die ungelöst gebliebenen Flocken bestanden in Fett. Die wässerige Auflösung färbte sich durch Salzsäure und Chlor heller, in's Scharlachrothe gehend, und mit salzsaurem Eisenoxyd entstand Fällung und dunklere Färbung, welche bei Zusatz von wenig Salzsäure verschwanden; Galläpfel-Tinktur fällte diese Flüssigkeit vollständig in gelben Flocken.

Die mit Weingeist ausgekochte Masse wurde in Wasser gelöst, und dadurch ein Filtrat von gelbröthlicher Farbe erhalten, das sich zu Reagentien verhielt, wie folgt:

Salpetersäure: schwache, gelblichweifse Trübung.

Salzsäure: sehr schwache Trübung, sehr merkliche Röthung.

Essigsäure: sehr schwache Trübung.

Chlor: mäfsige Trübung mit schwach röthlichem Schein.

Sublimat: Im Verhältnisse zu den bisherigen Reagentien starke weifse Trübung und Fällung.

Salzsaures-Zinn: mäfsige flockige Trübung und Fällung.

Bleizucker: mäfsige weifse Trübung und Fällung.

Bleiessig: starke Fällung, allmählig erfolgend.

Alaun:
Alaun mit Kochsalz: } kaum eine Trübung.

Salpetersaures Quecksilber-Oxydul: sehr starke grauweifse Fällung.

Salpetersaures Silber: starke Trübung und Fällung, am Lichte rothbraun werdend.

Galläpfel-Tinktur: starke gelbliche Trübung und bräunliche Fällung.

Kalkwasser: mäfsige Trübung und Niederschlag.

Kali: gallert-artiges Coagulum, bis auf einige Flocken in überschüssigem Kali löslich.

Weingeist: mäfsige weifse Trübung und Fällung.
Lackmus: kaum wahrnehmbare Röthung.

Diese Reaktions-Verhältnisse charakterisiren den Kässtoff und den Speichelstoff; aufser diesen war noch eine sich durch Salzsäure und Chlor röthende Materie vorhanden.

Der mit Wasser und Weingeist erschöpfte Theil des trockenen Rückstandes bestand in einer schmutzig bräunlichen, ein wenig klebenden elastischen Masse, die sich fast vollständig in Essigsäure löste, und sich dann als Eiweifs-Stoff zu erkennen gab. Das in dieser Säure Unlösliche, nur wenig betragende war muthmafslich Schleim.

Dritter Versuch.

Waitzenmehl wurde mit destillirtem Wasser zu einem halbfesten Teige angerührt, in eine kleine Flasche gebracht, und bei angemessener Temperatur von Zeit zu Zeit mit künstlichem Magensafte (auf bekannte Weise aus der Magenschleimhaut eines Hundes bereitet, und mit noch vorräthigem künstlichem Kalbs-Magensafte gemischt) versetzt. Nach einigen Stunden hatte das Gemisch ohne alle Gasentwicklung seine teigige zähe und klebrige Natur verloren, es klebte nicht mehr an den Wandungen des Glases, sondern zog sich an denselben nach Art der fettigen Substanzen. Nach 8 Stunden wurde eine gelblichgrauweifse ziemlich flüssige, schmierig anzufühlende, Lackmus sehr stark röthende, breiige Masse von saurem Geruche, dem des Brodteiges ähnlich, mit einem schwachen thierischen vermischt, aus dem Glase entleert.

Die mit Wasser verdünnte und filtrirte Flüssigkeit war schwach gelblich-bläulich weifs, ein wenig opalisirend, und ihre Reaktionen bestanden in nachstehenden:

Salpetersäure:
Schwefelsäure:
Salzsäure:
Essigsäure:
} nichts.

Chlor: röthlichen Schein.
Aetzkali: } sehr schwache Trübung.
Blausaures-Eisenkali: }
Sublimat: keine merkliche Reaktion.
Salpetersaures Quecksilber-Oxydul: sehr starke weifse Fällung.
Salpetersaures Silber: starke flockige Fällung, am Lichte braun werdend.
Bleizucker: mäfsige weifse Trübung.
Salpetersaures Blei: starke gelblichweifse Trübung.
Salzsaures Zinn: sehr schwache weifse Trübung.
Eisen-Vitriol: sehr starken gelbweifsen Niederschlag.
Kupfer-Vitriol: keine Wirkung.
Alaun: mäfsige weifse Trübung, flockig.
Galläpfel-Tinktur: gelbweifses Coagulum.
Weingeist: starke weifsflockige Trübung und Fällung.
Jod-Tinktur: bräunliche Flocken, ohne alle Bläuung, nach einiger Zeit wieder klare Flüssigkeit.
Lackmus: mäfsige Röthung *).
Siedhitze: kaum wahrnehmbare leichte Trübung.

Ein anderer Theil des Filtrates hinterliefs bis zur Trockene abgedampft, verhältnifsmäfsig viel trockenen Rückstand von gelblichbräunlicher Farbe und sehr angenehmem Geruche. Während des Abdampfens hatte sich ein Häutchen gebildet. Dieser trockene Rückstand wurde mit Weingeist ausgekocht; das Dekokt war von gelber Farbe, klar und trübte sich bei'm Erkalten **); daher filtrirt wurde. Das Filtrat wurde mit Wasser gemischt, und blieb klar; ein anderer Theil desselben zur Trockene gebracht, hinterliefs einen rothbraunen Rückstand in ansehnlicher Menge,

*) Das Gemisch mufste mit vielem Wasser verdünnt werden, um etwas durch das Filter zu bringen, ohne welche Verdünnung manche Reaktion stärker und deutlicher hätte ausfallen müssen.

**) Bei'm Erkalten des weingeistigen Auszuges fielen grofse bräunliche Flocken zu Boden, deren Menge zu einer weiteren Untersuchung zu gering war, und die ohne Zweifel in Gliadin bestanden.

welcher stark Feuchtigkeit anzog. Dieser Rückstand löste sich bis auf einige kleine Flocken in Wasser. Diese Flocken auf einem Filter gesammelt, verbrannten mit Fettgeruch und Flamme. Die wässerige Auflösung hatte einen salzig-säuerlichen süfsen Geschmack, ohne Zweifel wohl von Stärkzucker herrührend, in welchen ein Theil des Stärkmehls umgewandelt wurde; das übrige verhielt sich wie das Osmazom.

Die mit Weingeist ausgekochte Masse war schmutzig braun harzend, von nicht unangenehmem Geruche. Sie wurde in Wasser gelöst; die Lösung war trüb flockig, und wurde defshalb filtrirt, wonach sie als eine ganz klare gelbbraune Flüssigkeit erschien, die nachstehend reagirte:

Salpetersäure:
Essigsäure: } ohne Veränderung.
Chlor:

Sublimat: mäfsige Trübung.

Salpetersaures Quecksilber-Oxydul: sehr starke weifse Fällung, nach mehreren Stunden röthlich werdend.

Bleizucker: mäfsige Trübung.

Bleiessig: defsgleichen.

Salzsaures Zinn: schwache weifsflockige Trübung und Fällung.

Eisen-Vitriol: starke gelbflockige Trübung und Fällung.

Kupfer-Vitriol: kaum eine Trübung.

Alaun: schwache weifse Trübung, nach längerem Stehen wieder verschwindend.

Baryt-Wasser: weifsflockige Trübung und Fällung.

Blausaures-Eisenkali: schwache flockige Trübung und Fällung.

Galläpfel-Tinktur: dickes graugelbes Magma.

Das in Wasser Unlösliche der mit Weingeist und Wasser erschöpften Masse bestand in einer grauen Substanz, welche sich in Essigsäure gröfstentheils löste, und nachher durch blausaures Eisenkali gefällt wurde.

Der auf dem Filter zurückgebliebene Theil des künstlichen Chymus wurde in einem Leinwandbeutel unter einem Wasserstrahle gelinde geknetet. Hiebei wurde die Masse anfangs etwas teigig, und viel unzersetztes Stärkmehl flofs mit dem Wasser ab; allein nach längerem Kneten blieb im Beutel weiter nichts zurück, als Kleie und andere dem Mehle beigemengte unlösliche Unreinigkeiten. Es war also kein unveränderter Kleber mehr vorhanden.

Ein anderer Theil dieses künstlichen Chymus wurde nur mit so viel Wasser verdünnt, dafs nach zwei Stunden nur eine Drachme Flüssigkeit durch Druckpapier lief. Diesem Filtrate wurden einige Tropfen der in Wasser zum Theil gelösten und ausgewaschenen, ebenfalls filtrirten Darmschleimhaut eines Kalbes beigegossen. Sogleich entstand eine starke weifse Trübung, in Gestalt einer dichten fein membran-artigen Wolke, welche sich nach der Oberfläche der Flüssigkeit begab, und sich bei'm Schütteln oder auch nach längerer Zeit freiwillig in Flocken zertheilte, welche allmählich zu Boden sanken. Dieser Niederschlag löste sich bei'm Schütteln nicht wieder, wie der des pankreatischen Saftes, noch durch Zusatz von mehr Darmschleimhaut-Flüssigkeit, und er bildete sich bei einer mäfsigen Temperatur viel schneller, als in der gewöhlichen. Bei fernerem Hinzufügen der Darmschleimhaut-Flüssigkeit entstand endlich weder Trübung noch Fällung, und nun wurde die Flüssigkeit filtrirt.

Das Filtrat, welches vor der Beimischung der Darmschleimhaut-Flüssigkeit noch sehr stark sauer reagirte, röthete jetzt Lackmus nur noch schwach. Im nassen Zustande war der Niederschlag weifs, nur gröfsere Massen spielten etwas in's Gelbe, im trockenen grauweifs. Er wurde 18 Stunden lang mit Essigsäure bei mäfsiger Wärme digerirt, die Säure blieb klar, und die thierische Materie war zusammengeschrumpft. Galläpfel-Tinktur trübte nicht im Geringsten die saure Flüssigkeit. Demnach haben die Säuren des Chymus keinen Eiweifsstoff, sondern S c h l e i m aus der Darmschleimhaut-Flüssigkeit gefällt.

Endlich wurde der Rest des künstlichen Chymus mit der pulpösen Masse der abgeschabten Darmschleimhaut eines Kalbes versetzt, und in verschlossenem Gefäfse bei 30° R. 3 Stunden lang hingestellt. Die Masse der Schleimhaut wurde in gemessenen Zwischenräumen beigesetzt. Das Gemisch wurde sehr bald schleimiger, flüssiger, und fieng an, ein wenig zu schäumen, ganz besonders während dem Schütteln des Glases. Dieses Schäumen nahm gegen das Ende der Digestion bedeutend zu, das Gemisch war gleichförmig flüssig, besafs die Consistenz und den Geruch, welchen jeder Dünndarm-Inhalt der Thiere zu zeigen pflegt.

Mit Wasser verdünnt, lief jetzt die Flüssigkeit sehr viel leichter durch das Filter, als es bei dem Chymus der Fall war, und es wurde ein bläulich-gelbliches opalisirendes Filtrat erhalten, das einen stark thierischen Geruch verbreitete und mit nachstehenden Reagentien geprüft wurde.

Salpetersäure: schwache gelbliche Trübung, einige Luftblasen.

Salzsäure: kaum eine Trübung, bläulich-weifs.

Chlor: sehr bedeutende Röthung, schwache Trübung, beide nach einiger Zeit gröfstentheils, und nach Chlorzusatz schnell verschwindend.

Sublimat: sehr starke flockige, käsartige, gelblichweifse Fällung.

Salzsaures Zinn: mäfsige Trübung und weifse Fällung.

Essigsaures Blei: sehr starke gelblichweifse Trübung und Fällung.

Salpetersaures Blei: sehr starke käsigte Fällung.

Eisen-Vitriol: mäfsigen gelblichen Niederschlag.

Salzsaures Eisen-Oxyd: schwache, gelbflockige Fällung, röthlich-braune Flüssigkeit.

Kupfer-Vitriol: schwache Trübung.

Salpetersaures Quecksilber-Oxydul: starke röthlich-graue Fällung.

Salpetersaures Silber: mäfsige weifsflockige, am Lichte sich bräunende Fällung.

Alaun: mäfsige weifse Trübung und Fällung.

Barytwasser: starke weifsflockige Trübung und Fällung.

Aetzkali: schwache flockige Trübung, gelblich, Amoniak-Entwickelung.

Jod: keine besondere Veränderung.

Weingeist: schwache weifsflockige Trübung und Fällung.

Gallus-Tinktur: gelbweifses Coagulum.

Lackmus: starke Röthung.

Siedhitze: sehr schwache Trübung; (durch die Säuren verhindert?).

Während dem Abdampfen überzog sich das Filtrat mit einer Haut. Diese Erscheinung charakterisirt den in den Säuren des Magensaftes gelösten Kleber. Sowohl im Verhältnisse der Menge des künstlichen Chymus und des Darmschleimsaftes, welche zu diesem Versuche verwendet worden waren, als im Verhältnisse des abgedampften Filtrates wurde sehr viel rothbrauner, gummi-artig klebender Rückstand erhalten, aus welchem kochender Weingeist viel Osmazom und Fett, Gliadin, einen Theil der durch Chlor röthbaren Materie, und die bekannten Säuren nebst einigen Salzen auszog.

Der mit Weingeist ausgekochte, und nachher mit Wasser behandelte Rückstand verhielt sich als Filtrat gegen Reagentien folgendermafsen:

Salzsäure:
Essigsäure: } ohne Reaktion.
Chlor:

Sublimat:
Salzsaures Zinn: } starke käsartige Fällung.
Eisen-Vitriol:

Salzsaures Quecksilber-Oxydul: blau-graues Magma.

Salpetersaures Silber: schwache gelb-bräunliche Trübung und Fällung.

Alaun: sehr staken gelblichweifsen flockigen Niederschlag.

Barytwasser: starke flockige Trübung und Fällung, gelblichweifs.

Weingeist: sehr viele, zum Theil den Wandungen des Glases anhängende bräunliche Flocken.
Galläpfel - Tinktur: gelblichweifses Coagulum.
Lackmus: noch merkliche Röthung.

Die mit Wasser und Weingeist erschöpfte Masse betrug wenig, und war von schmutzig-grauer Farbe, und fettig anzufühlen, auch hatte sich in dem Filter, wodurch die wässerige Lösung gegangen war, noch etwas Fett gezogen, das der Weingeist nicht mehr aufzunehmen vermocht hatte. Die Menge Fettes, welche das weingeistige Dekokt bei'm Erkalten abgesetzt hatte, war sehr bedeutend; es scheint demnach fast, dafs durch die Wirkung der abgeschabten Darmschleimhaut auf den künstlichen Chymus Fett erzeugt wurde, denn weder die Schleimhaut des Darmes, noch der Chymus konnte viel Fett enthalten haben, das sich doch auffallend reichlich in dem Filtrate gezeigt hat.

Die Masse des mit Darmschleimhaut behandelten Chymus, welche auf dem Filter geblieben war, enthielt noch etwas, aber lange nicht so viel ungelöstes Stärkmehl, als der Chymus vor der Vermischung mit Darmschleimhaut, erhärteten Mukus, keinen Kleber, aber andere unlösliche Stoffe, welche dem Mehl zufällig beigemischt waren.

Der Kleber des Mehles ist durch die angegebene Behandlungsweise nicht in Eiweifs-Stoff verwandelt, und nicht alles Stärkmehl, jedoch mehr, als durch die künstliche Chymifikation, aufgelöst worden. Die Hautbildung während dem Abdampfen des Filtrats, und die ausgezeichneten Reaktionen einiger Metallsalze beweisen die Natur des Klebers im aufgelösten Zustande. Die sehr saure Beschaffenheit des künstlichen Chymus ist in diesem Falle ohne Zweifel Ursache, dafs das mit der Darmschleimhaut gemischte Chymifikat so wenig Eiweifs-Stoff und Kässtoff enthielt; denn ein grofser Theil dieser thierischen Materie mufste durch die Säuren des Chymus gefällt werden.

Bei den bisherigen Versuchen habe ich jedesmal die Bemerkung gemacht: dafs sowohl der natürliche als künst-

liche Chymus mit der abgeschabten Darmschleimhaut versetzt, und einer Wärme von 30° R. unterworfen, auffallend schnell in eine Art von fauliger Zersetzung geräth, die sich durch Gasentwickelung und einen dem Menschenkothe gleichen Geruche zu erkennen giebt. Ein Gleiches ereignet sich, wenn ein Darmstück mit Chymus gefüllt, und der gleichen Temperatur ausgesetzt wird. Disser Zersetzungs-Prozefs beginnt oft schon nach, ja selbst vor dem Verlaufe zweier Stunden, und geschieht mehr oder minder rasch. Ohne Zweifel würde vollkommene Fäulung des Darm-Inhaltes erfolgen, wären nicht andere Stoffe in ihm vorhanden, die jenen Zersetzungs-Prozefs hemmten.

Nach Tiedemann's Versuchen trat diese Zersetzung schneller und in einem viel höheren Grade ein bei Hunden, bei welchen der Ergufs der Galle in den Darmkanal durch Unterbindung des gemeinschaftlichen Gallenganges verhindert worden war. Da jedoch nicht streng erwiesen ist: was und wie viel von jener Erscheinung dem verhinderten Gallenergufs, oder dem durch diese Operation krank gemachten Darmkanale zuzuschreiben ist, so stellte ich folgenden Versuch an:

Vierter Versuch.

Ein Kalb hatte 6 Stunden vor seinem Tode noch etwas Milch erhalten, und etwas Heu verzehrt. Im Laabmagen befanden sich einige Käsklumpen, die schon sehr erweicht waren, erweichte Heuhalmen, und eine trübe grauliche Flüssigkeit in unbedeutender Menge. Der gesammte Inhalt röthete stark Lackmus. Ein Theil von diesem Magen-Inhalte wurde in etwas Wasser vertheilt und filtrirt. Das Filtrat war gelblich-bläulich, schwach opalisirend. Die Schleimhaut des Duodenum's von demselben Kalbe wurde abgeschabt, und kurze Zeit (denn bei längere Zeit fortgesetzter Digestion geht sie frühzeitig jedesmal in Fäulnifs über) mit Wasser digerirt; hierauf wurde ebenfalls filtrirt, und ein stark opalisirendes gelblich-bläulich-weifses Filtrat erhalten.

Beide Filtrate wurden allmählig gemischt, und bei'm Hinzufügen eines jeden Tropfens erfolgte sogleich eine starke weifse flockige, selbst membran-artige Trübung, und bei nachherigem Schütteln erhielt das Gemisch eine weifse milchigte Farbe. Bei'm Ruhigstehen setzte sich das Geronnene allmählich zu Boden, und die überstehende Flüssigkeit war noch trüblich, von bläulich-weifser Farbe, röthete nur noch schwach Lackmufs, während das Filtrat des Magen-Inhaltes vor der Vermischung jenen Farbstoff stark geröthet hatte. Bei dem anfänglichen Vermischen entstand ein leichter Schaum auf der Oberfläche der Flüssigkeit, der von sich entwickelnden Gasblasen herrührte. Fügte man ein paar Tropfen Galle zu dem Gemische, so sank sie gleich zu Boden, und riefs gelbgrüne grofse Flocken mit sich fort. Wurde das Chymus-Filtrat so lange tropfenweise zu der Darmflüssigkeit gegossen, als noch eine Fällung folgte, so röthete die Flüssigkeit Lackmus nicht mehr, bei überschüssigem Chymus aber trat wieder merkliche Röthung ein, die jedoch bei nicht zu grofsem Chymus-Ueberschusse nach einiger Zeit auch wieder verschwand. Aus der Flüssigkeit schlug Salpetersäure vielen geronnenen Eiweifs-Stoff in gelben Flocken nieder, defsgleichen zeigte blausaures Eisenkali eine grofse Menge Eiweifs-Stoff, und Essigsäure noch etwas Kässtoff an.

Der Niederschlag enthielt etwas Eiweifsstoff, vorzüglich aber viel Schleim, der schwach Lackmus röthete. Wurde den gemischten Filtraten Galle zugesetzt, so enhielt er ausserdem auch noch die bekannten exkrementielen Stoffe der Galle.

Endlich wurde auch noch abgeschabte Darmschleimhaut mit ein wenig Wasser und einem Theil Galle desselben Kalbes versetzt, in der ofterwähnten Temperatur mehrere Stunden lang erhalten, und erst nach dem Verlaufe von 12 Stunden war jener Grad der Fäulnifs eingetreten, der sich schon nach 2—3 Stunden ohne Galle der abgeschabten und mit Wasser versetzten Darmschleimhaut bemächtigt.

Das erste Drittel des Dünndarms enthielt eine graugrünlichgelbe, mit Heufasern, Sand u. dgl. vermischte

breiige Masse, in der viele noch nicht ganz gelöste Speise-Reste, und weifsliche, aus geronnenem Darmschleime bestehende Flocken und Klumpen enthalten waren. Diese Masse röthete nur schwach Lackmus, und ging mit vielem Wasser angerührt, nur sehr schwierig und langsam durch das Filter. Das Filtrat war bläulichgelb, mäfsig opalisirend, und reagirte folgendermafsen:

Siedhitze: dicke coagulirte Masse, mit weifsen Klumpen von geronnem Eiweifse.
Salpetersäure: gelbes Magma.
Salzsäure: starke flockige Fällung, röthlichweifs.
Essigsäure: mäfsige weifse Trübung.
Chlor: starke flockige Fällung, röthlichweifs.
Sublimat: röthlichweifses Coagulum.
Bleizucker: Magma.
Salpetersaures Blei: Coagulum, röthlich.
Salzsaures Zinn: schwache Trübung mit röthlichem Schiller.
Salzsaures Eisen-Oxyd: etwas Trübung, sehr bald wieder verschwindend *), ohne besondere Färbung.
Kupfer-Vitriol: mäfsiges meergrünes Magma.
Salpetersaures Quecksilber-Oxydul: röthlichgraues Magma.
Salpetersaures Silber: mäfsige Fällung, bald rothbraun werdend.
Alaun: starke weifsflockige Fällung.
Galläpfel-Tinktur: gelblichweifses käsiges Magma.
Barytwasser: starke weifsflockige Fällung.
Aetzkali: viel Ammoniak, wenige weifse Flocken.
Weingeist: starke weifsflockige Trübung und Fällung.
Lackmus: kaum eine Röthung.

Auf dem Filter waren eine sehr grofse Menge Speisereste, besonders viel Darmschleim, und die gewöhnlichen Stoffe der Galle geblieben.

*) Durch die überschüssige freie Salzsäure des sauren salzsauren Eisen-Oxyd's.

Der Chymus des Kalbes, welcher noch einige Käsklumpen nebst einer breiigen, mit vielem Magenschleim und Heuhalmen gemengten Masse enthielt, die Lackmus stark röthete, wurde in einer Flasche mit abgeschabter Darmschleimhaut, und mit Galle von demselben Kalbe in gemessenen Zwischenräumen versetzt, und in angemessener, dem Thiere entsprechenden Temperatur erhalten. Mufste sonst ohne Zusatz von Galle das Gemisch bald ausgeleert und untersucht werden, sollte es nicht von der rasch entstehenden und fortschreitenden Fäulnifs ergriffen und zersetzt werden, so zeigte jetzt nach 10 Stunden die Masse auch nicht eine Spur von jener fauligen Zersetzung, die die Fruchtlosigkeit des angestellten Versuchs herbeiführt; sie hatte durchaus die breiige dickschleimige Consistenz, Farbe und Geruch des natürlichen Darm-Inhaltes von dem nämlichen Kalbe, von welchem die Stoffe zu dieser Untersuchung hergenommen waren. Während dieser Zeit war das Gemisch viel flüssiger, die Käsklumpen fast sämmtlich verschwunden, die aber noch vorhandenen so weich geworden, dafs sie sehr leicht mit dem Finger zerdrückt werden konnten. Es wurde mit vielem Wasser verdünnt und filtrirt. Das mäfsig opalisirende bläulichgelbe, Lackmus kaum merklich röthende Filtrat wurde mit nachstehenden Reagentien geprüft.

Salpetersäure: mäfsige gelbe Trübung, ohne Fällung.

Salzsäure: sehr schwache Trübung, röthlichblau.

Essigsäure: etwas stärkere Trübung.

Chlor: nur eine Spur von Trübung und röthlichem Schiller, beide bald wieder verschwindend.

Sublimat: mäfsige röthlichweifse Trübung.

Bleizucker: ziemlich starke Trübung.

Salpetersaures Blei: starke weifse Trübung und Fällung, schwach in's Röthliche neigend.

Salzsaures Zinn: sehr sahwache Trübung.

Salzsaures Eisen-Oxyd: mäfsige flockige Trübung und Fällung, gelb.

Kupfer-Vitriol: sehr schwache Trübung.

Salpetersaures Quecksilber Oxydul: sehr starke röthlichgraue Fällung.

Salpetersaures Silber: starke weiſse Fällung, am Lichte rothbraun werdend.

Alaun: sehr schwache Trübung.

Baryt-Wasser: starke weiſsflockige Trübung und Fällung.

Aetzkali: viel Ammoniak, mit schwacher weiſser Trübung und Fällung.

Weingeist: schwache weiſse Trübung.

Galläpfel-Tinktur: dickes gelbweiſses käsiges Coagulum.

Siedhitze: schwache Trübung.

Es wurde nur wenig abgeschabte Darmschleimhaut mit Chymus vermischt, und das Filtrat muſste noch überdieſs mit sehr viel Wasser verdünnt werden, um die Flüssigkeit durch das Filter zu bringen, und dieses ist hier der Grund, warum die Reaktionen, welche die Gegenwart des Eiweiſs-Stoffes in einer Flüssigkeit beweisen, schwächer ausfielen, als bei den vorhergehenden Versuchen.

Da jedoch auf dem Filter noch viele ungelöste Theile der Darmschleimhaut zurückgeblieben waren, so schienen mir auſser dem bloſsen Wasser noch andere Stoffe zur Lösung der Darmschleimhaut erforderlich, und zwar vorzüglich Salze. Zur Ermittlung der Salze, welche einen Bestandtheil der Darmschleimhaut ausmachen, wurde die abgeschabte pulpöse Masse dieser Membran mit lauwarmem Wasser geknetet, einige Zeit digerirt, hierauf ausgepreſst und filtrirt, das Filtrat zur Trockene verdampft, und der trockene Rückstand verbrannt. Bei'm Verbrennen verbreitete er den Horngeruch, blähte sich auf, und lieſs eine häutige poröse Kohle, die sich nur sehr schwer einäschern lieſs.

Der in Wasser lösliche Theil der Asche bläute geröthetes Lackmus, und brauste nur schwach mit Säuren auf. Diese wässerige Lösung wurde sehr stark durch sauren salzsauren Baryt, und durch saures salpetersaures Sil-

ber gefällt. Salzsaurer Kalk bewirkte einen sehr starken Niederschlag, der sich schnell und vollständig in Salzsäure löste. Diese saure Lösung liefs bei'm Kochen Kohlensäure fahren, und wurde hierauf sehr reichlich durch Ammoniak gefällt. Mithin enthielt der in Wasser lösliche Theil der Asche wenig kohlensaures, sehr viel schwefelsaures, salzsaures und phosphorsaures Alkali.

Der in Salzsäure gelöste Theil der Asche wurde durch Ammoniak, und hierauf wieder durch kleesaures Kali gefällt, und das schwefelblausaure Kali verrieth etwas Eisen. Folglich enthielt die in Salzsäure lösliche Asche phosphorsauren und kohlensauren Kalk, nebst etwas Eisen. Eine weitere Untersuchung der Asche wurde nicht vorgenommen.

Fünfter Versuch.

Die abermal von einem Kalbe abgeschabte Darmschleimhaut wurde blofs mit einer conzentrirten wässerigen Lösung von essigsaurem, salzsaurem und schwefelsaurem Natron mit ein wenig Kali in der bekannten Temperatur behandelt. Gleich nach dem allmähligen und jedesmaligen Hinzufügen erwähnter Salzlösung wurde die vorher röthliche Pulpe der abgeschabten Darmschleimhaut-Masse gelblich-grauweifs und viel flüssiger. Da nun der Darmsaft, wenigstens im Dünndarme Lackmus röthet, und diese Wirkung hauptsächlich von Milchsäure, oder was gleichviel ist, von Essigsäure herrührt, so wurden dem Gemische so lang einzelne Tropfen von Essigsäure zugesetzt, als bis es in dem Grade Lackmus röthete, in welchem der Darmsaft diese Wirkung hervorzurufen pflegt. Auf diese Weise war das Ganze in einigen Stunden in eine mäfsig flüssige Masse von schleimigem Ansehen verwandelt, die nur langsam in eine Art fauliger Zersetzung gerieth, was doch ohne die Salze so auffallend schnell geschehen war.

Mit Wasser verdünnt und filtrirt, lieferte das Gemisch eine trübe gelblichbräunliche Flüssigkeit, und eine schleimige, etwas faserige, weifse Substanz blieb auf dem Filter.

Das Filtrat bildete in der Siedhitze ein weifses klumpiges Coagulum, und auf der Oberfläche der noch wenigen übrigen Flüssigkeit ein Häutchen, ähnlich demjenigen, welches auf der siedenden Milch entsteht. Die geronnene Masse löste sich gänzlich in Essigsäure, und verhielt sich in der sauren Lösung wie der geronnene Eiweifs-Stoff, das Häutchen aber dem Kässtoff analog. Die von diesen Substanzen abfiltrirte Flüssigkeit röthete sich mit Chlor sowohl, als mit Salzsäure stark pfirsichblüthroth; folglich scheint diese röthbare Substanz durch Siedhitze nicht verändert zu werden.

Ein anderer Theil des obigen Filtrates verhielt sich wie folgt:

Salpetersäure: gelbes Coagulum, schwache Gas-Entwickelung.
Salzsäure: röthlichweifses Coagulum.
Chlor: sehr starke weifslichrothe Trübung.
Sublimat: dickes käsiges Magma, röthlichweifs.
Blausaures-Eisenkali: ohne Reaktion.
Bleiessig: sehr starke röthlichweifse Fällung.
Salzsaures Zinn: sehr starke käsige Fällung.
Salzsaures Eisenoxyd: starke Fällung, schwach roth.
Kupfer-Vitrol: Magma, grün.
Alaun: flockiges gelbweifses Magma.
Galläpfel-Tinktur: dickes gelblichweifses Magma.
Aetzkali: kaum eine Ammoniak-Entwickelung, und schwache weifsflockige Trübung.
Lackmus: schwache Röthung.

Wurde ein anderer Theil des Filtrates zur Trockene abgedampft, mit Weingeist und mit Wasser erschöpft, so lieferte er dieselben thierischen Stoffe, wie die mit blofsem Wasser behandelte Darmschleimhaut, wefswegen ich die weitere ausführliche Erzählung der Analyse und ihrer Resultate hier für unnöthig erachte.

Die auf dem Filter gebliebene schleimige Masse löste sich nur dem geringsten Theile nach in Essigsäure, selbst

nach 48stündiger Digestion. Wurde aber das Gemisch mit Wasser geschüttelt und filtrirt, so bewirkte Galläpfel-Tinktur stärkere Trübung, selbst Fällung, und das blausaure Eisenkali verursachte starke weifsflockige Fällung. Das in Essigsäure Unlösliche war verdickter geronnener Schleim, und betrug das Meiste von der ganzen Masse.

Auf diese Weise wurde also aus der Darmschleimhaut eine Flüssigkeit erhalten, welche alle Eigenschaften des natürlichen Darmsaftes zeigt, und die man füglich künstlichen Darmsaft nennen kann.

Da wir in dem letzten Drittel des Dünndarms gewöhnlich keine freie Säure mehr finden, sondern vielmehr hier der Darmsaft alkalisch reagirt, so wurde in dieser Beziehung auch die Schleimhaut dieses Darmstückes untersucht. Diese Membran lieferte durch Abschaben eine Pulpe, die consistenter, weniger gelatinös und zusammenhängend war, als die des ersten Drittels des Dünndarmes; sie hatte nemlich eine breiige, wenig schleimige Beschaffenheit, liefs sich mit Wasser viel leichter zu einem gleichförmigen kleisterartigen Gemische zusammenrühren, und ging mit einer gleichen Menge Wasser verdünnt, viel leichter durch das Filter, als eine auf gleiche Weise behandelte Schleimhaut vom obern Stücke des dünnen Darms. Sie bläute geröthetes Lackmus schwach, und bräunte deutlich Curkuma, lief trüb durch das Filter, und hinterliefs auf demselben wenigstens um die Hälfte weniger Schleim, als die obenerwähnte. Das trübe, graulich-gelblichweifse Filtrat reagirte auf nachstehende Weise:

Siedhitze: starkes weifses Gerinnsel.
Salpetersäure: gelbes Magma, Gas-Entwickelung.
Salzsäure:, Chlor:, Sublimat: } röthlichweifses Coagulum.
Bleiessig: Magma.
Salzsaures Zinn: starke Trübung und Fällung.
Eisen-Vitriol: gelbes Magma.
Kupfer-Vitriol: sehr starke Fällung, grün.

Salpetersaures Silber: starkes, bald sich bräunendes Magma.
Alaun: käsiges Gerinnsel.
Galläpfel-Tinktur: starkes gelbes Magma.
Aetzkali: mäſsige weiſsflockige Trübung und Fällung.
Barytwasser: deſsgleichen.
Lackmus: neutral, (wohl wegen der starken Verdünnung.)

Bei'm Verbrennen verhielt sich das Filtrat wie jenes von der Schleimhaut der ersten Dünndarm-Hälfte; die Asche aber enthielt vielmehr Salze, und ganz besonders viel kohlensaures und salzsaures Alkali. Demnach scheint im Endstücke des dünnen Darms ein alkalischer Darmsaft abgesondert zu werden, und die alkalische Reaktion seines Inhaltes vom alkalischen Darmsafte herzurühren; denn während die Schleimhaut des Dünndarm-Stückes sauer reagirt, verhält sich das Endstück des Dünndarms auf dieselbe Weise behandelt, alkalisch, was nicht möglich wäre, wenn die Bestandtheile beider Darmschleimhaut-Stücke, aus denen eben besonders der Darmsaft gebildet zu werden scheint, von gleicher chemischen Beschaffenheit wären. Zudem bemerkt man auch, daſs der Inhalt der ersten Hälfte des Dünndarms, gleichviel im nüchternen Zustande oder während der Verdauung, nicht so reichhaltig an Salzen ist, als der Inhalt des Dickdarms. Die Salzmenge nimmt im Verlaufe des ganzen Darmkanals immer mehr zu, und der Inhalt des Dickdarms zeichnet sich durch einen groſsen Reichthum an Salzen ganz besonders aus. Sondert die Scheimhaut des letzten Drittels des Dünndarms und die des Dickdarms viel kohlensaures Alkali ab, so müssen sich aus dem Grunde im Verlaufe des Darmkanals die Salze mehren, weil sich die Säuren des Chymus mit dem Alkali zu Salzen verbinden, und die Erscheinung, daſs wir im Verlaufe des ganzen Darmkanals, besonders aber des Dünndarms viele Luftblasen wahrnehmen, beruht hauptsächlich auf der durch die Verbindung der Chymus-Säuren mit dem Alkali freiwerdenden Kohlensäure; ich sage **hauptsächlich**; denn daſs dieses nicht der einzige Grund ist, beweiſst das Vorkommen anderer Gasarten, namentlich

des Stickgases, des Wasserstoff-Gases, und des Kohlenwasserstoff-Gases im Darmkanale, die aus der Zersetzung der Nahrungs-Stoffe und überhaupt der gesamten Contenten entspringen; dafs aber das kohlensaure Gas, nach dem Azot und zwar vorzüglich im Dünndarme das häufigste ist, haben ältere und neuere Untersuchungen längst schon dargethan.

Betrachtungen über den Darmsaft, seine Bildung und Absonderung.

Ein schleimiges pulpöses Sekret, und eine etwas klebrige Flüssigkeit mit Galle vermischt, in die Höhle des Darmkanals abgelagert, bezeichnet uns den Darmsaft. Da aber verschiedene Organe ihre Absonderungs-Stoffe in den Darm ergiefsen, so blieb es bisher unentschieden, ob alle im nüchternen Darme vorkommende Stoffe Eigenthum des Darm-Sekrets seyen, oder ob sie zum Theil der in den Darm entleerten Galle, und dem in ihn ergossenen pankreatischen Safte angehören. Zwar könnte man glauben, nach Abzug der Galle und des pankreatischen Saftes die Bestandtheile des Darmsaftes ermitteln zu können; allein der Umstand, dafs durch die Vermischung genannter Säfte sowohl, als durch die chemische Scheidung der Darmsaft verändert wird, und dafs namentlich im pankreatischen Safte viele eigenthümliche Substanzen des Darmsaftes enthalten sind, macht eine solche Meinung ganz unstatthaft. Auch durch Unterbindung des gemeinschaftlichen Gallenganges und des pankreatischen Ganges erreicht man, wie schon oben gezeigt wurde, den Zweck keineswegs; indem das Bauchfell, und fast sämmtliche in seinen Sack eingeschlossene Eingeweide durch einen solchen Eingriff in einen mehr oder weniger heftigen Entzündungs-Zustand versetzt werden, mithin der Darmsaft auf diese Weise nicht im Gesundheitsgemäfsen Zustand erhalten wird. Sicherer erreichte ich den Zweck, wenn ich unterhalb der Insertions-Stellen des pankreatischen- und des gemeinschaftlichen Gallenganges eine breite Ligatur (ich wählte hierzu, um

weniger zu reitzen, Streifen von einem trockenen Thierdarme von der Breite eines halben Zoll's) um den Darm anlegte, welche nur so stark angezogen wurde, dafs das Darmrohr vollkommen verschlossen ward. Man thut hiebei besser, die Ligatur vor ihrem Gebrauche etwas zu befeuchten und auszudehnen; denn es ist mir das erste Mal begegnet, dafs die Ligatur durch die warme Feuchtigkeit der Bauchhöhle erweicht wurde, nachgab und den Darm nicht vollständig verschlofs, wo natürlicherweise der Durchgang den Stoffen aus dem Anfangsstücke des Duodenums nicht gänzlich verwehrt war. Bei Hunden, welche kein colon trasversum besitzen, gelingt diese Operation am leichtesten, indem man das Netz und die Gedärme nicht so sehr zu mifshandeln nöthig hat. Ferner hat dieses Verfahren noch den grofsen Vorzug, dafs man nur eine Bauchwunde von höchstens anderthalb Zollen zur Hervorziehung des Darmstückes, das man unterbinden will, zu machen braucht, mithin das Peritonäum viel mehr geschont wird, als bei Unterbindung oben erwähnter Ausführungsgänge, und Pankreas und Leber gar nicht beleidigt werden; überdiefs dringt auf diese Art viel weniger Luft in die Bauchhöhle, welche als fremder Körper heftige Entzündung der Organe derselben zu bewirken pflegt.

Hat man das Thier zwölf bis vier und zwanzig Stunden vor Unternehmung der Operation fasten lassen, so erhält man nach sechs, acht bis zehn Stunden den reinen Dünndarmsaft, ohne alle fremdartige Beimischung. Tödtet man jetzt das Thier, so findet man die Entzündung noch wenig in dem Darmkanale verbreitet, und sich mehr nach oben gegen den Magen hin erstreckend, als nach unten, und der ganze übrige Dünndarm findet sich normal. Bald nach der Operation tritt Würgen und galliges Erbrechen ein; das Erbrechen erfolgte einigemal, besonders auf den Genufs von Wasser; denn sonst erhielten die Thiere nichts. Wurden während dieser Zeit Exkremente aus dem Mastdarme entleert, was aber selten geschah, so waren dieselben entweder, und besonders wenn sie bald nach der Operation ausgeleert worden waren, normal, oder aber

sehr hart trocken, thonartig, noch nicht übler riechend, als die gewöhnlichen. Um die Ligatur des Darms hat sich mehr oder weniger plastische Lymphe ergossen, und die eingeschnürte Stelle ist sehr stark geröthet, angeschwollen, manchmal auch schon livid; Bauchfell und Netze waren wenig und noch nicht in groſsem Umfange entzündet.

Der so erhaltene Darmsaft besteht in einem flüssigeren aber trüben Theile, und in einem consistenteren mukösen. Beide mischen sich leicht, und stellen eine mehr weiſse als graue, ziemlich consistente, weniger als halbflüssige Masse dar, in welcher die chemische Untersuchung genau dieselben Stoffe nachweiſst, die man aus der Schleimhaut des Dünndarms auf analytischem Wege erhält. Nur finden sich die Salze häufiger, die in der ersten Hälfte des Dünndarms kein, im Endstücke desselben aber sehr viel kohlensaures Alkali zeigen. Nach diesem kömmt in beiden Darmparthien sehr viel salzsaures Alkali vor; das schwefelsaure und phosphorsaure dagegen beträgt am wenigsten, die übrigen sind die schon bekannten. Von den thierischen Materien ist der Schleim die häufigste, nach diesem der Eiweiſs-Stoff, dann der Kässtoff; oder eine diesem sehr ähnliche Substanz. Der Speichelstoff und das Osmazom betragen nicht viel, und die durch Chlor zu röthende Materie am wenigsten. Der Darmsaft des Anfangs-Stückes des Dünndarms röthet sehr schwach Lackmus, und die röthende Säure ist Essigsäure, vielleicht mit einer Spur Schwefelsäure. Der aus dem Endstücke des Dünndarms erhaltene Darmsaft reagirte alkalisch.

Läſst man einen Hund mehrere Stunden vor der Operation Kirschkerne, Kiesel, Sand oder andere unlösliche Körper verschlingen, oder bringt man dieselben bei der Operation in den geöffneten Darm, so, daſs die anzulegende Ligatur genau die Oeffnung verschlieſst, so findet man schon nach zwei Sunden eine viel gröſsere Menge Darmsafts — besonders copios ist der flüssigere Theil desselben, und er schien mir im obern Darmstücke Lackmus stärker zu röthen, und im ganzen Verlaufe des Darms viel reicher

an Salzen zu seyn. Ebenso wird der Darmsaft häufiger abgesondert, wenn man Nahrungsmittel, Fleisch, Brod u. dgl. in den Darm einbringt; diese werden zugleich weicher und zum Theil aufgelöst. Dann zeigt der durch Verdauungs-Produkte oder auf sonstige Weise chemisch oder mechanisch gereitzte Darm viel stärkere Röthung der Schleimhaut und bei Weitem energischere Bewegungen, als der Darm im nüchternen oder nicht gereitzten Zustande.

Diesem zufolge verhält es sich mit der Bildung und Absonderung des Darmsaftes genau so, wie mit dem Magensafte, nur die Bestandtheile beider unterscheiden sich wesentlich von einander. Während das Osmazom, der Speichelstoff und Schleim die vorzüglichsten thierischen Bestandtheile des Magensaftes ausmachen, und während der Kässtoff und Eiweifs-Stoff dem Magensafte fehlen, oder doch nur in ganz unbedeutender Menge in ihm vorkommen, so sind diese Stoffe im Darmsafte überwiegend, indefs das Osmazom und der Speichelstoff in ganz geringer Menge in die Zusammensetzung des Darmsafts eingehen; und während der Magensaft sich durch einen grofsen Reichthum an freien Säuren auszeichnet, fehlen sie dem Darmsafte gänzlich, und nur im ersten Drittel des Dünndarmes ist eine Spur Essigsäure, indefs im Endstücke freies Alkali gefunden wird. Auch scheint die ganz geringe Menge Essigsäure dem Darmsafte blofs zufällig beigemischt zu seyn, und von dem wenigen Osmazom herzurühren, welches im Darmsafte des ersten Dünndarm-Drittels enthalten ist. Bemerkenswerth ist, dafs das Osmazom im Magensafte in gröfster Menge vorhanden ist, und im Verlaufe des Dünndarms immer mehr abnimmt. Es scheint dieser thierische Stoff, wie schon bei der Bildung des Magensaftes ausführlicher erwähnt wurde, eine besondere wichtige Rolle bei der Bildung der Essigsäure (Milchsäure) zu spielen, und verdient daher alle Aufmerksamkeit der Naturforscher und Physiologen. Osmazom absorbirt das Sauer-Stoffgas reichlich und geht damit in Milchsäure über.

Behandelt man, wie oben gezeigt wurde, die Darm-Schleimhaut mit Wasser und den Salzen des Blutes, so

erhält man eine Flüssigkeit, welche alle Eigenschaften des natürlichen Darmsaftes zu erkennen gibt. Spritzt man Wasser, worin die Salze des Blutes beiläufig in dem gleichen Menge-Verhältnisse gelöst sind, in die obere Gekrös-Arterie, und umgibt man hierauf den todten Darm mit einer Temperatur von 32° R., so erhält man in Bälde eine dem Darmsafte durchaus gleiche Flüssigkeit, und man findet, dafs die Schleimhaut zum Theil erweicht, zum Theil aber schon vollkommen aufgelöst ist. Auch dauert die Absonderung des Darmsaftes noch nach dem Tode fort, und zwar gewöhnlich so lange, als noch nicht sämmtliche thierische Wärme entwichen ist. Ich bin daher geneigt, die Absonderung des Darmsaftes als eine Auflösung der Darmschleimhaut zu erklären. Da diese Membran löslichen Eiweifs-Stoff, Kässtoff, eine durch Chlor röthbare Materie, und Mukus enthält, so ist das blofse Wasser allein schon im Stande, einen Theil der Stoffe der Darmschleimhaut aufzulösen, allein die Lösung fällt an thierischen Stoffen ärmer aus, als der natürliche Darmsaft, der gröfsere Theil dieser Stoffe ist in einem erstarrten, halbgeronnenen Zustande in der Membran vorhanden, und zu ihrer Verflüssigung sind die löslichen Salze des Blutes erforderlich. Aber nicht alle Bestandtheile der Darmschleimhaut lösen sich bei der Bildung und Absonderung des Darmsaftes — ein filzartiges, aus faserstoff-artigen Substanzen bestehendes Gewebe bleibt zurück. Ueberhaupt verhält sich die Darmschleimhaut auch in dieser Beziehung wie die Magenschleimhaut, nur mit dem Unterschiede, dafs diese fester und derber ist, als jene, und defswegen zu ihrer Auflösung schon Säuren erfordert. Beide Membranen bestehen aus sehr leicht löslichen, aus schwerer löslichen, und endlich aus ganz erhärteten und erstarrten thierischen Substanzen, welche letztere bei der Bildung des Absonderungs-Produktes unversehrt bleiben. Daher kömmt es, dafs ein häufiger Genufs von Salzen oder verdünnten Säuren die Bildung und Absonderung des Darmsaftes so sehr vermehrt, dafs, wenn sie anhaltend oder in Uebermaafs genommen worden, sich

zuletzt die ganze Membran auflöfst und in Stücken durch den After abgeht.

Neben dem chemischen ist aber auch die Bildung und Absonderung des Darmsaftes ein vitaler, von dem Einflusse des Nerven-Systems sehr abhängiger Prozefs. Gelangen Stoffe in den Darmkanal, welche denselben auf mechanische oder chemische Weise affiziren, so entsteht alsbald Blut-Congestion, Turgeszenz und erhöhte Temperatur in der Schleimhaut, sie wird röther und die Muskelhaut führt sehr lebhafte Bewegungen aus. Ist die Affection angenehm, so sind alle diese Erscheinungen geringer; der Darm zieht sich sanfter, ruhiger und gleichförmiger um seinen Inhalt zusammen, und der Darmsaft wird nur in der Menge abgesondert, welche zur Verflüssigung, Verdünnung und Lösung erforderlich ist. Sind es aber Substanzen, welche den Darm unangenehm affiziren, so wird alsbald die Bewegung sehr lebhaft, die Kontraktionen der Muskelfasern geschehen mit Ungestüm und grofser Itensität, eine Darmparthie sucht sich nach der andern des lästigen Inhaltes zu entledigen, Blut-Kongestionen und Turgeszenz der Schleimhaut nehmen zu, der Darmsaft wird in sehr grofser Menge abgesondert, und enthält neben sehr vielem Wasser eine grofse Menge Mukus, wodurch der reitzende Inhalt verdünnt und eingehüllt wird. Endlich wird der Inhalt schnell durch den ganzen Verlauf des Darmrohrs fortbewegt, und durch den After entfernt. Aber auch nach der Ausleerung der Contenten dauert nicht selten noch die Absonderung des wässerigen Darmsaftes einige Zeit lang fort, bis der ganze Darmkanal rein ausgespühlt, und gänzlich von den schädlichen reizenden Substanzen befreit ist.

Eine solche Thätigkeit des Darmkanals nehmen wir wahr, es mögen Stoffe durch die Mundhöhle und den Magen in den Darm gelangen, oder von Neben-Organen, oder aus dem Blute selbst in seine Höhle abgesetzt werden. Ein sehr saurer und copiöser Chymus, häufige in den Darm ergossene Galle, und ganz besonders dann, wenn sie noch dazu entartet ist, anomale Ablagerungen aus der

Blutmasse u. s. w. ziehen vermehrte Absonderung des Darmsaftes nach sich. Allein nicht blos die Menge des Darmsaftes nimmt unter derlei Umständen zu, sondern er erleidet auch eine Umänderung seiner Bestandtheile und ihres Mischungs-Verhältnisses; namentlich enthält er dann viel weniger Eiweifs-Stoff, als der gewöhnliche, der Verdauung vorstehende Darmsaft; die Salze dagegen sind reichlicher in ihm enthalten, und nicht selten kömmt es auch zur häufigeren Bildung freier Säure im Anfangsstücke des Dünndarms und im Blinddarme. Endlich beweisen auch noch jene Reize, welche unmittelbar das Nerven-System affiziren, den wichtigen Einflufs des Nerven-Systems auf die Bildung und Absonderung des Darmsaftes. Deprimirende Nerven-Einflüsse, Narkotisation der Nerven stören die Darmverdauung, oder heben sie ganz auf. So entsteht sehr häufig nach dem übermäfsigen Genusse des Opium's und anderer narkotischen Gifte eine ungemeine Torpidität des Darmkanals, welche fast gänzliches Erlöschen der Bildung und Absonderung des Darmsaftes zur Folge hat. Ebenso kenne ich mehrere Individuen, besonders reizbare Personen, hysterische Frauenzimmer, welche in voller Verdauung begriffen, nach Furcht oder Angst plötzlich von Diarrhöe befallen werden. Auch liefert die Pathologie eine Menge noch anderer Thatsachen, die den mächtigen Einflufs des Nerven-Sstems auf Bildung und Absonderung des Darmsaftes unumstöfslich beweisen- Und endlich wäre ohne Alles dieses die Analogie des Nerven-Einflusses auf die Bildung und Absonderung anderer Sekrete noch ein hinlänglicher Grund zur Annahme eines wichtigen Antheils des Nerven-Systems an dem Geschäfte der Darmsaft-Bildung und Adsonderung.

Mit dem Nerven-Systeme trägt sehr viel zur Bildung und Absonderung des Darmsaftes das Blut-System bei. Zahlreiche Gefäfsnetze durchziehen die Darmschleimhaut, und geben ihr ein röthliches Ansehen. Diese Gefäfsnetze verbreiten sich deutlich blos in dem festeren derberen Theile der Schleimhaut, d. h. in der, der Muskelhaut des Darms zugekehrten Fläche, welche bei der Absonderung

nicht, wie die andere zerfliefst, und einmal verloren gegangen, sich nicht wieder ersetzt, sondern blos Eiter absondert. Der reine Eiter einer Schleimhaut enthält beiläufig dieselben Substanzen, wie die Membran; aber es kömmt nicht zu seiner Erstarrung, also auch nicht zu einer Membranen-Bildung. Es sind demnach die Funktionen der letzten Endigungen der Gefäse und Nerven sowohl zur Erzeugung, als zur Ernährung eines Organs nothwendig. Leider gehen uns alle Kenntnisse über den Hergang in der Capillarität während dem Ernährungs-Prozesse ab; wir wissen nur so viel, dafs alle Organe aus dem Blute ernährt werden, und dafs die Ernährung ausschliefslich in der Capillarität vorgeht, dafs dabei das Blut eine Umänderung erleidet u. s. w. Das Durch den Athmungs-Prozefs mit Sauerstoff impärägnirte Blut wird hellroth, ist gerinnbarer, als das venöse, und gelangt so vom Herz in die Capillarität, wo es seine hellrothe Farbe mit einer dunkleren vertauscht, und zu venösem Blute wird. Mit diesem Vorgang ist die Ernährung überhaupt gegeben; was aber das Blut dabei abgegeben, oder aufgnommen hat — darüber vermag ich zur Zeit nichts anzugeben.

Da nun die Absonderung des Darmsaftes von der Ernährung der Darmschleimhaut abhängt, so wäre es von grofser Wichtigkeit, etwas Bestimmtes über die Ernährung der Darmschleimhaut zu wissen, weil eben ein Prozefs durch den andern bedingt ist. So viel ist gewifs, dafs das Blut während seines Durchganges durch die Capillarität sehr viel an seinem Wasser und an Wärmestoff bedeutend verliert, und nach dem Durchgange durch das Capillar-System nicht mehr so gerinnbar ist. Hat nun hiebei das Blut an gerinnbaren Stoffen verloren, so müssen dieselben sich der Masse des Organs angefügt haben, mit andern Worten: sie haben sich zur organischen Masse krystallisirt. Die am meisten gerinnbaren Stoffe des Blutes sind der in ihm aufgelöste Faserstoff, der Eiweifs-Stoff und der Kässtoff, oder doch wenigstens diesen verwandte Materien — und aus diesen Stoffen ist auch vorzüglich die Darmschleimhaut laut obiger Versuche zusammengesetzt. Die Gerin-

nung dieser Stoffe verhält sich in allen Organen verschieden, sie ist bald eine vollständige, bald aber mehr oder weniger unvollkommene. Was nun am vollkommensten geronnen ist, bleibt das Haltbarste, das unvollständig Geronnene dagegen das Wandelbare, dem Wechsel mehr Unterworfene, das zu den Sekretions-Stoffen verwendet wird. Kommen nun das Wasser, die Salze und der frei werdende Wärmestoff des Blutes durch irgend eine Veranlassung in gröfserer Menge zu irgend einem Organe, welches nur schwach geronnene Stoffe enthält, so müssen diese nothwendig verflüssigt und aufgelöst werden, wo sie dann als Sekrete zum Vorschein kommen. Ohne Zweifel werden alle diese Vorgänge durch den grofsen Druck des Herzens, der in der Capillarität reflektirt, ungemein begünstigt, und es ist daher mit jedem Herzschlage Ernährung und Absonderung zugleich gegeben. Woher kömmt nun aber der in der Schleimhaut des Darmes so reichlich angehäufte Mukus? Das Blut enthält meines Wissens keinen Schleim, und dennoch läfst er sich auf die angegebene Weise so reichlich aus der Darmschleimhaut entwickeln. Wird dieser Mukus schon bei'm Ernährungs-Prozesse der Mukosa gebildet oder erst durch den Sekretions-Prozefs erzeugt? Diese beiden Fragen bin ich zu beantworten aufser Stand; es scheint mir aber der Mukus aus einer Zersetzung des Eiweifs-Stoffes, des Faserstoffes oder des Kässtoffes zu entstehen; etwa dadurch, dafs dem Eiweifs-Stoffe der Schwefel entzogen wird, und ihm andere Salze beigemischt werden? Versuche müssen hierüber entscheiden.

Betrachten wir die Gerinnung des dem Einflusse des Lebens entzogenen Blutes, so finden wir, dafs der Faserstoff, der Farbstoff, und wohl auch ein Theil des Eiweifs-Stoffs etc. zum festen Blutkuchen erstarren, indefs der gröfsere Theil des Eiweifs-Stoffes, des Kässtoffes und des Speichel-Stoffes etc. mit dem Wasser und den in ihm löslichen Salzen das Blutwasser bildet. Dieser Prozefs kann füglich mit der Ernährung und Absonderung verglichen werden. Der Blutkuchen ist das Festgewordene, das ernährte Organ, das Blutwasser theils sein Sekretions-Produkt, theils seine Lymphe, die fortgeführt werden sollten.

Was bei den Sekretions-Organen, oder vielmehr bei den Exkretions-Organen der eigens zur Aufnahme und Festhaltung des abgesonderten Produktes angebrachte Behälter, z. B. die Gallenblase, die Harnblase etc. bedeutet, und welche Bestimmung diesem Behälter zukömmt, das wird in dem, mit keinem solchen Behälter versehenen Organe dadurch realisirt, dafs die abzusondernden Stoffe bis zur Zeit ihrer funktionellen Bestimmung im Parenchym des sezernirenden Organs zurückgehalten werden. Wären daher die Schleimhaut des Magens und Darmkanals, die Speicheldrüsen, das Pankreas u. dgl. mit solchen Behältern versehen, so würde es zu keiner Zeit an vollkommenen Absonderungs-Produkten dieser Organe fehlen, und sie könnten fast zu jeder beliebigen Zeit in ihre zuständige Höhle ergossen werden. Während daher in dem Behälter das Exkretions-Produckt schon flüssig und völlig fertig ist, sind die Absonderungs-Stoffe noch als halbflüssig halb fest, d. h. halbgeronnen in der Darmschleimhaut so enthalten, dafs sie bei gegebener Nothwendigkeit leicht flüssig gemacht, und gleichsam abfliefsen können.

So wie alle zur Verdauung beitragenden Säfte im nüchternen Zustande entweder nur in sehr geringer Menge, oder selbst noch als sehr unvollkommen in den Nahrungskanal ergossen werden, so auch der Darmsaft. Dieser besteht im nüchternen Zustande meistens aus Schleim mit etwas Eiweifs-Stoff und Kässtoff vermischt, deren Menge aber weit hinter derjenigen zurücksteht, welche sich in dem während der Verdauung oder Anwesenheit fremder reitzender Körper im Darmkanale vorfindet; der flüssige Theil des Darmsaftes dagegen fehlt fast gänzlich, und ist im Falle des Vorhandenseyns sowohl an thierischen Materien, als an Salzen um vieles ärmer.

Hat zwar die Darmschleimhaut keinen besondern blasigen Behälter, so ist ein solches Organ doch durch die zahlreich sowohl einzeln zerstreut, als in Gruppen zusammengedrängten Brunner'schen und Peyer'schen Drüschen angedeutet, in denen ausnehmend viel Eiweifs-Stoff

und Kässtoff in leicht löslicher Gestalt angehäuft ist. Gleichwie ursprunglich das Pankreas als ein blasiger Behälter erscheint, und so als ein wirklicher Behälter der Darmschleimhaut betrachtet werden kann (indem das Pankreas nichts anderes ist, als die ausgesackte Darmschleimhaut), welcher Behälter noch bisweilen in den spätern Entwickelungs-Perioden Stand hält, wie wir dieses manchmal bei Katzen finden, so mögen die genannten Darmdrüsen ursprünglich blasige Behälter der Darmschleimhaut gewesen seyn, und eine solche Annahme ist um so statthafter, als wir wissen: daſs alle Organe in ihrem Entstehen die häutige Blasenform einhalten. Der Unterschied zwischen einem blasigen Behälter, und zwischen dem Pankreas und den übrigen Darmdrüsen im ausgebildeten Zustande des Thieres besteht also bloſs darin, das in ersterem das Absonderungs-Produkt schon vollkommen gelöst und verflüssigt enthalten ist, in letzterem aber in halbfestem leichtlöslichem Zustande.

Was endlich die im Darmsafte vorkommende, durch Chlor und Salzsäure röthbare Materie angeht, so weiſs ich von ihr nur, daſs sie wie die übrigen thierischen Materien des Darmsaftes, auch schon in der Darmschleimhaut enthalten, in Wasser und Weingeist löslich ist, und durch die Siedhitze nicht verändert wird. Zur weiteren Untersuchung ihrer Eigenschaften konnte ich bisher nie die erforderliche Menge derselben gewinnen.

Das Endstück oder letzte Drittel des Dünndarms sondert einen alkalischen Darmsaft ab, und das Alkali gelangt nicht etwa, wie man glauben könnte, aus dem Anfangsstücke des Dünndarms in dasselbe, weil es schon gebildet in der Schleimhaut dieses Darmstückes vorkömmt. Bisweilen ist es selbst als doppelt kohlensaures Alkali in dieser Darmparthie vorhanden; dieses ist besonders bei den Grasfressern, den Pferden, den Schafen und Ochsen der Fall.

Die doppelt kohlensauren Alkalien finden wir in mehreren thierischen Flüssigkeiten, in welchen keine freie Säure enthalten ist. Sie scheinen auch im Blute vorhanden

zu seyn, in so ferne man daraus eine beträchtliche Menge kohlensaures Gas entwickeln kann, ohne dafs es nach Abzug desselben alkalisch zu reagiren aufhörte. Es ist dieses um so wahrscheinlicher, als nicht bewiesen ist: dafs eine so grofse Menge Kohlensäure frei im Blute enthalten ist.

Aus den angeführten Versuchen gezogene Schlüsse über die Wirkung des Darmsaftes auf dem Chymus.

Obgleich schon aus der Natur der Bestandtheile des Darmsaftes und aus der Natur des Chymus die Wirkungen beider animalischen Produkte gefolgert werden können, wenn sie mit einander vermischt werden, so geben doch die erzählten Versuche Thatsachen an die Hand, welche eine prioristische Deduktion völlig bestättigen, und folgende Sätze fest zu begründen vermögen:

1) Bei allen Versuchen entstand sogleich bei Vermischung des künstlichen Darmsaftes mit natürlichem sowohl als künstlichem Chymus eine starke weifse oder grauweifse Trübung, und das Gemisch erschien als grofsflockiges Gerinnsel.

Dieses flockige Gerinnsel ist es vorzugsweise, was viele Physiologen für Chylus gehalten haben, und das die Franzosen mit dem Namen: chyle brut bezeichnen, glaubend, es enthielte die Elemente des künftigen Chylus. Diese Flocken bestehen aber nach den angeführten Versuchen aus geronnenem Darmschleim, und haben viele Aehnlichkeit mit dem durch die Säuren des Chymus coagulirten Galleuschleime. Sammelt man diese Flocken auf einem Filter, wäscht sie gehörig aus, und behandelt sie mit Essigsäure, so bleibt der gröfste Theil ungelöst, und die Essigsäure nimmt nur bedeutend von der Masse in sich auf, wenn zufällig Eiweifs-Stoff und Kässtoff mit dem Schleime gefällt, gleichsam mit fortgerissen wurden. Bringt man das Chymus- und Darmsaft-Filtrat zusammen, so überzeugt man sich noch augenscheinlicher von dem Erfolge.

2) Die erwähnten, durch die Chylus-Säuren entstandenen Flocken lösen sich nicht, wie es bei dem pankreatischen Safte der Fall ist, wieder durch überschüssig zugesetzten Darmsaft, sondern bleiben im ganzen Verlaufe des Dünndarms geronnen.

3) Die saure Reaktion des Chymus nimmt durch die Bildung der unlöslichen Schleimflocken merklich ab, und die Flocken werden um so gröfser, zahlreicher und fester, je mehr Säure der Chymus hält. Bei stark säure-haltigem Chymus wird bisweilen auch Eiweifsstoff und Kässtoff gefällt.

4) Der Darmsaft bewirkt Verflüssigung und Auflösung der im Magen noch nicht vollständig aufgelösten Nahrungsmittel. Bei allen Versuchen wurde der Chymus alsbald gleichförmiger und flüssiger, nachdem er mit Darmsaft vermischt worden war; mehrere ansehnliche noch nicht verdaute Nahrungs-Stückchen wurden noch vollständig aufgelöst. Dasselbe sieht man auch bei Thieren; Nahrungs-Stoffe, welche im Duodenum noch cohärent und fest waren, verschwinden allmählig im Verlaufe des Dünndarms gänzlich, oder lösen sich doch gröfstentheils.

Diese Verflüssigung und Auflösung ist mit Entwickelung von Gasblasen verbunden. Dieses Gas rührt aber nicht blos von dem kohlensauren Natron der Galle, oder von dem kohlensauren Alkali, welches in der letzten Hälfte des Dünndarms mit dem Darmsafte abgesondert wird, sondern es geht aus der Zersetzung des Darm-Inhaltes hervor, und besteht gröfstentheils in Stickstoffgas. Der Chymus zersetzt sich mit dem Darmsafte gemischt sehr schnell, und geht ohne Galle frühzeitig in fauligte Zersetzung über; diefs beweisen meine Versuche, und diejenigen, welche an Thieren durch Unterbindung des gemeinschaftlichen Gallengangs angestellt worden sind — hier pflegen die Darmausleerungen unausstehlich faulig zu riechen. Ein gleiches findet Statt bei Krankheiten, in welchen die

Gallen-Absonderung und Ergiefsung in den Darmkanal verhindert ist. Die Complikation des Chymus- und Darmsaft-Gemisches ist wohl Ursache dieser raschen Auflösung und Zersetzung; denn weder der geringe Gehalt an Essigsäure noch an kohlensaurem Alkali im Darmsafte vermag diese Erscheinung zu bewirken. Schon bei den künstlichen Versuchen über die Chymifikation hab' ich die Erfahrung gemacht: dafs Essigsäure und Salzsäure viel schneller sehr zusammengesetzte Nahrungsmittel auflösen, als einfache, und dafs die so erhaltene Lösung viel mehr Aehnlichkeit mit dem Chymus zeigte, als die von einfachen. So bildet z. B. auch Muskelfleisch mit wässerigem Kali bei gelinder Wärme behandelt, nur eine schmierige leimende Masse; setzt man etwas löslichen Eiweifs-Stoff zu, so zerfliefst das Gemisch sehr bald in der gleichen Temperatur (sie betrug 32° R.) zu einer ölähnlichen Flüssigkeit. Eiweifs-Stoff, Käsematte und Faserstoff mit einander gemischt und künstlich chymifizirt, verwandeln sich viel schneller und vollkommner in Chymus, als sie es einzeln für sich zu thun pflegen — diefs gilt sowohl von der Chymifikation auf natürlichem als künstlichem Wege.

5) Die Säuren des Chymus verbinden sich mit dem Alkali des Darmsaftes, welches im letzten Drittel des dünnen Darms abgesondert wird. Dadurch wird die freie Säure des Chymus gemindert, und eine dieser Minderung entsprechende Salzmenge im Endstücke des Dünndarms erzeugt. Diese Salze haben aber noch unstreitig die Bestimmung, eine zu rasche faulige Zersetzung des Darm-Inhaltes zu verhindern, und zudem den Dickdarm zur reichlicheren Absonderung und lebhafteren Bewegungen anzutreiben.

6) Der Darmsaft vermischt sich mit dsm Chymus, nachdem sein Schleim durch die Säuren des letzteren gefällt ist, und wird mit den aufgelösten Theilen des Chymus resorbirt.

Ob aber die Nahrungs-Stoffe des Chymus durch diesen Akt eine Umwandlung in thierische Stoffe besonderer Art erleiden, ist durch die vorausgeschickten Versuche nicht nachgewiesen, und kann auch bei dem jetzigen Stande der organischen Chemie zur Zeit noch nicht evident dargethan werden. Bei dem dritten Versuche hatte sich eine sehr bedeutende Menge Fett vorgefunden, ohne daſs der angewandte Darmsaft viel Fett enthalten hatte, und auch das Fett, welches der Kleber bei seiner Zersetzung und Auflösung zu liefern pflegt, konnte keine solche Menge betragen. Sollte der durch den Magensaft gelöste, und mit Darmsaft vermischte Kleber etwa in Fett verwandelt worden, und wie mochte es dabei hergegangen seyn? Das schnelle und übermäſsige Fettwerden so mancher Thiere, welche mit kleberreichen Nahrungs-Mitteln gefüttert werden, scheint der angeführten Meinung eine Stütze zu leihen.

Daſs das Filtrat des Darm-Inhaltes zuweilen durch salzsaures Zinn nicht gefällt wird, während dieses Reagens das Filtrat des Magen-Inhaltes von demselben Thiere stark fällte, beruht nicht auf Zersetzung des Osmazoms und Speichelstoffs; denn diese beiden thierischen Stoffe fanden sich allzeit bei der Analyse des Darm-Inhaltes, und zwar in einer dem Magen-Inhalte ziemlich entsprechenden Menge; es muſs demnach ein anderer Grund der Nichtfällung vorhanden gewesen seyn. Auch konnte bei allen Versuchen, welche sowohl mit einfachen als zusammengesetzten Nahrungs-Mitteln angestellt wurden, nie eine besondere Umänderung der Alimente durch den Darmsaft entdeckt werden, nur mit Ausnahme des eben erwähnten dritten Versuchs; sondern es ergab sich vielmehr, daſs die Alimente durch den Darmsaft blos aufgelöst und mit ihm vermischt werden. Mithin verhält es sich auch in dieser Beziehung mit dem Darmsafte wie mit dem Magensaft, und der gesammte Verdauungs-Prozeſs besteht dem zufolge in bloſser Auflösung der Nahrungs-Stoffe durch die verdauenden Säfte, und in der Vermischung derselben mit diesen. Ist durch diese Auf-

lösung und Vermischung eine wirkliche Umänderung der Nahrungs-Stoffe gegeben, so ist sie blofs als zufällig zu betrachten.

Die nemlichen Resultate wurden erhalten, wenn mit dem natürlichen Darmsafte experimentirt wurde, und bei allen Versuchen, welche über die Magen-Verdauung an Thieren angestellt worden waren, und bei denen der Darm-Inhalt war untersucht worden, ergab sich immer dasselbe.

Theorie der Dünndarm-Verdauung.

Wie der Dünndarm eine eigene Abtheilung des Nahrungs-Kanals bildet, so bildet auch seine Verrichtung einen besondern Akt der Verdauung. Dafs die Verdauung in diesem Kanal auf eine ganz andere Art vor sich geht, als in der Höhle des Magens, haben die bereits angeführten Versuche über die Dünndarm-Verdauung und die Natur des Darmsaftes ausgewiesen, und die Theorie der Verdauung in dieser Abtheilung des Darmkanals stützt sich daher auf die vorausgeschickten Experimente.

Der Dünndarm bildet gewissermassen ein eigenes Thier, das sein Gehirn, oder vielmehr seine Gehirn-Nerven im cöliakischen Geflechte, und sein Herz in der arteria coeliaca hat. Die Magenhöhle, besonders der Endtheil des Pförtners ist für dieses Darm-Thier eingentlich die Mundhöhle, dort werden für dasselbe die Nahrungsmittel verflüssigt und mit Magensaft gemischt, wie sie in der Mundhöhle durch das Käuen verkleinert zertheilt, und mit dem Speichel und Mundschleim vermischt werden. Erst wenn dieses geschehen, d. h. wenn die Alimente im Magen chymifizirt sind, beginnt das Schlingen des Darmthiers, oder der Chymus geht durch den Pförtner in den Zwölffinger-Darm über. Dieser Uebergang erfolgt nach denselben Gesetzen, wie das Schlingen der gekäuten und mit Speichel

vermischten Nahrung. Wird sowohl der Pförtner-Theil des Magens, als der Anfang des Zwölffinger-Darms vom Chymus unangenehm affizirt, so verschliefsen sich beide, das Darm-Thier schlingt nicht, der Magen will sich aber von seinem lästigen Inhalte entledigt wissen, und so erfolgt eine rückgängige Bewegung desselben, welche das Erbrechen zur Folge hat. Ist aber der Darm hungerig, und für ihn der Chymus angenehm, dann erfolgt der Uebergang desselben aus dem Magen in's Duodenum rasch, aber immer in kleinen, der Capazität des Darms angemessenen Portionen. Dabei ereignet es sich, wie bei'm Schlingen nicht selten, besonders bei grofser Efsbegierde, und bei'm Genusse leckerer Speisen, dafs noch Theile nicht völlig chymifizirter Nahrungs-Stoffe mit fortgerissen werden. Ich habe häufig in dem Chymus noch Stücke von Nahrungsmitteln im Anfangs-Stücke des Duodenums sowohl, als im Pförtner selbst wahrgenommen, die noch nicht ganz erweicht und in eine breiige Masse verwandelt waren.

Nicht blofs bei der Ankunft des Chymus im Zwölffinger-Darm, sondern schon bei dessen Durchgang durch den Pförtner entsteht eine mehr oder weniger lebhafte und auffallende Bewegung im Duodenum, die bald vom Pförtner des Magens, bald von der Continuität dieses Darmstückes gegen jenen ausgeht. Ist eine gewisse, auf einmal nie viel betragende Portion Chymus in den Zwölffinger-Darm gelangt, so sind die ersten Erscheinungen folgende:

Der vorher auf sich selbst zusammengezogene Darm erweitert sich, jedoch nur in dem Maafse, als es der Umfang der Chymus-Masse erfordert; mit andern Worten: der Darm w i r d durch den eindringenden Chymus erweitert. Immer wohnt dem Darme das Streben ein, sich zusammen zu ziehen, wird er daher durch den Chymus erweitert, so drückt er allseitig gegen seinen Inhalt, und folglich wird der Chymus im Darme geprefst. Man wird sich leicht davon überzeugen; wenn man den mit Chymus angefüllten Darm eines lebenden Thieres ansticht oder anschneidet — der Inhalt wird dann mit bedeutender Heftig-

keit schnell hervordringen, was ohne Contraktion der Darm-Wandungen nicht geschehen könnte, da noch nicht so viel Gas im Chymus enthalten ist, dem man sonst diese Erscheinung zuschreiben könnte.

Eine zweite, bald nach der Ankunft des Chymus im Darm eintretende Erscheinung ist: Zunahme der Darm-Bewegungen. Diese Bewegungen sind schon von einer Menge Beobachter älterer und neuerer Zeit bemerkt worden, und sie richten sich im Allgemeinen sehr nach der Beschaffenheit des Chymus. Ein stark saurer, oder auf eine andere Weise mehr reitzender Chymus hat viel ausgedehntere und intensere Bewegungen der Muskelhaut des Darms zur Folge, als ein milderer, weniger reitzender. Dieses nehmen wir nicht allein durch Anschauung an lebenden Thieren wahr, sondern auch der Genufs sehr saurer scharfer Speisen überzeugt uns hievon; indem wir nemlich bald nach der Aufnahme (denn Säuren und sehr saure Nahrungsmittel, so wie an Salzen reichhaltige verweilen nie lange im Magen) solcher Stoffe häufigen Kollerns, selbst Schneiden im obern Theile des Darmkanals empfinden, und die Darm-Bewegungen ganz deutlich spüren. Zwar will M a g e n d i e eine energische Bewegung des Darmkanals in lebenden Thieren während der Darm-Verdauung nicht unbedingt zugeben; indem dieser Physiolog behauptet: die fraglichen Bewegungen seyen blofs an so eben getödteten Thieren zu bemerken. Dagegen spricht aber noch neben den oben angegebenen Erscheinungen das Resultat der Anschauung; indem ich sie bei Hunden, Katzen, Kaninchen häufig und immer wahrgenommen habe, wenn ich die Bauchhöhle dieser in der vollen Verdauung begriffener Thiere zur Erreichung anderer Forschungszwecke öffnen mufste. Auch hab' ich mich direkt überzeugt, dafs diese Darm-Bewegungen mit weit gröfserer Kraft ausgeführt werden, als M a g e n d i e sich vorstellte. Fafst man nemlich ein Darmstück mit der eingeölten Hand, und drückt man dasselbe nur sanft, so wird man bald Bewegungen spüren, die selbst einem beträchtlichen Druck der Hand kräftig widerstehen, und man findet, dafs dadurch der Darm-In-

halt von der Stelle bewegt wird. Die Bewegungen geschehen im Allgemeinen wellenförmig, wurmartig, gehen von verschiedenen Punkten des Darms aus, und nehmen ihre Richtung gewöhnlich vom Anfange gegen das Endstück des Darms; jedoch bemerkt man bisweilen Bewegungen an mehreren Punkten entstehen, die sich entgegengesetzt verlaufen, und dann zusammenstofsen, worauf meistens scheinbare Ruhe einzutreten pflegt, ich sage scheinbare Ruhe, weil bei aufmerksamer Betrachtung unabläfsige Bewegungen wahrgenommen werden.

Wird der Darm-Inhalt im Darme fortbewegt, so ziehen sich allezeit die Querfasern der Muskelhaut hinter einer Portion Darm-Kontenten zusammen, wodurch das Darmrohr mehr oder weniger scharf eingeschnürt erscheint, und zu gleicher Zeit erhebt sich eine entgegengesetzte Darm-Parthie; die Zusammenziehung der Querfasern schreitet weiter, und so schiebt sie den Inhalt vor sich her. Aber auch die Längefasern der Muskelhaut sind hiebei nicht unthätig, sie contrahiren sich und erschlaffen wieder abwechselnd; daher sieht man oft ein Darmstück sich verkürzen, und erheben, während ein anderes einsinkt u. s. w.

Gleichzeitig mit der Bewegung entstehen stärkere Blut-Congestionen nach dem Darme, die Schleimhaut erscheint defshalb jetzt röther, und die Temperatur des Darms mufs dadurch erhöht werden. Diese Phänomene haben vermehrte Absonderungen im Darme sowohl, als in seinen Nebenorganen zur Folge. Der oft bedeutend consistente Chymusbrei wird daher bald flüssiger, die Galle ergiefst sich jetzt reichlich in den Darm, daher die Gallenblase während der Darm-Verdauung fast völlig leer, im nüchternen Zustande aber angefüllt erscheint, und noch überdiefs jetzt der Chymus eine grofse Menge Gallenstoffe enthält. Dafs es sich auch mit dem pankreatischen Safte so verhalte, kann ich zwar nicht durch, mittelst der Anschauung gesammelte Erfahrungen und Thatsachen verbürgen; allein die Analogie nöthigt uns zu einem solchen Schlusse.

Das Pankreas ist eine Fortsetzung des Darms, die Schleimhaut seines Ausführungs-Ganges ist ein Fortsatz der Schleimhaut des Zwöffinger-Darms, es bezieht mit diesem Gefäfse und Nerven aus derselben Quelle, sein Sekret ist dem der Darm-Schleimhaut analog. Wie die Speicheldrüsen als Nebenorgane der Mundhöhle während dem Kauen mehr Speichel absondern, und wie die Galle während der Darm-Verdauung häufiger in den Darm ergossen wird, so ist auch kein Grund mehr vorhanden, nicht anzunehmen: der pankreatische Saft werde bei der Dünndarm-Verdauung reichlicher abgesondert, und in den Darmkanal ergossen, und zwar um so gewisser, als die Funktion des Pankreas sich ausschliefslich auf Verdauung und Assimilation bezieht. Durch Vermischung dieser Verdauungs-Säfte mit dem Chymus erleiden denn nun beide Veränderungen, die ich der Reihe nach folgen lassen will:

1) Sogleich bei Beimischung der Galle zum Chymus entstehen mehrere oder wenigere Gasblasen, die aufgefangen sich wie kohlensaures Gas verhalten. Dieses kohlensaure Gas bildet sich durch die Verbindung der Chymus-Säuren mit dem kohlensauren Alkali der Galle. Enthält der Chymus freie Salzsäure, so wird durch diese auch noch das essigsaure Alkali der Galle zersetzt, weil die Salzsäure mehr Verwandtschaft zum Natron (und darin besteht ganz oder gröfstentheils das Alkali der Galle) zeigt, als die Essigsäure, es entsteht mithin salzsaures Natron, und die Essigsäure wird in Freiheit gesetzt. Dadurch verliert also die Galle das kohlensaure Alkali, und der Chymus gibt einen Theil seiner Säuren ab. Hält der Chymus neben der Essigsäure noch Salzsäure, so verliert er in dem Maafse Salzsäure, als essigsaures Natron in der Galle vorhanden ist. Aber auch in demselben Maafse erhält er dafür wieder Essigsäure. Auf diese Weise wird verhütet, dafs der Eiweifs-Stoff des Darmsaftes und des pankreatischen Saftes gefüllt wird, was nothwendig erfolgen müfste, wenn die freie Salzsäure des Chymus nicht gebunden würde; indem die Salzsäure den Eiweifs-Stoff coagulirt, die Essig-

säure dagegen weit entfernt, diese Erscheinung hervorzurufen, denselben im Gegentheile selbst in der Siedhitze vor Gerinnung schützt.

In demselben Augenblicke, als sich die Säuren des Chymus mit dem kohlensauren Alkali der Galle verbinden, fällen sie den Schleim der Galle, wodurch der Chymus ein flockiges Ansehen erhält, und consistenter zu werden scheint. Dadurch verliert also die Galle ihren Schleim, und der Chymus, obwohl unbedeutend an seinen Säuren, indem durch diese Verbindung neutraler, ja selbst oft saurer salzsaurer, essigsaurer etc. Schleim entsteht. Mit der Fällung des Schleims wird das Harz der Galle, oder wenn man annehmen will, das Harz sey in der Galle nicht wirklich gebildet vorhanden, doch derjenige Stoff der Galle, welcher mit Säuren in Berührung zu Harz wird, unlöslich gemacht, und gleichfalls aus der Galle präzipitirt. Beide, Schleim und Harz der Galle reifsen bei ihrer Fällung noch eine Menge Farbstoff der Galle mit sich nieder, und der gröfste Theil desselben wird schon unmittelbar durch die Säuren des Chymus gefällt. Eben so werden das Gallenfett, die Talg- und Oelsäure gefällt, und in den unlöslichen Zustand versetzt. Nur das Pikromel der Galle bleibt gelöst, und wird dem Chymus beigemischt. Sämmtliche Haupt - Bestandtheile der Galle werden daher mit Ausnahme des Pikromels unlöslich gemacht, und stellen mit den unlöslichen Theilen des Chymus die Elemente des Darm - Exkrementes dar.

Da sich die gefällten Substanzen der Galle mit den unlöslichen Resten des Chymus verbinden, und dadurch eine, besonders durch Vermittlung des Gallenharzes zusammenhängende unlösliche Masse bilden, so werden durch den Einflufs der Galle die flüssigen und festen Theile des Chymus von einander geschieden, der flüssige aufgelöste Chymus leichter eingesogen, und das nicht Einsaugbare leichter zusammengeballt, und durch den Darm fortbewegt; der Chymus dagegen verliert durch die Einwirkung der Galle an Säuren, und tauscht dagegen das Gallensüfs ein.

Eine fernere chemische Wirkung der Galle auf den Darm-Inhalt besteht in Verhinderung und Verlangsamung der Zersetzungen der Darm-Kontenten, die nach Versuchen auf natürlichem und künstlichem Wege ohne Gegenwart der Galle schnell erfolgt, und ungewöhnlich rasch vorschreitet. Welches sind aber die Stoffe der Galle, die dieses bewirken? Wahrscheinlich ist es das Harz in Verbindung mit der Talg- und Oelsäure; doch vermag ich nichts Zuverläfsiges hierüber anzugeben.

Endlich wirkt die Galle noch auf den Darm als ein fremdartiger reitzender Körper auf sogenannte vitale oder dynamische Weise. Sie vermehrt nemlich die Bewegungen des Darmkanals, und ruft copiösere Absonderung der Darmschleimhaut hervor. Daher wird das Kollern im Darmkanal so ausgezeichnet bei häufigem Gallenergufs in denselben, und es erfolgt defshalb bald Durchfall. Man könnte zwar hier den Einwurf machen, eine solche Galle sey krankhaft verändert, und diese Erscheinung beruhe darauf. Allein ein Gleiches wird man beobachten, wenn man den Unterleib eines Thieres durch einen kleinen Einschnitt öffnet, mit zwei Finger die Gallenblase aufsucht, und die in ihr enthaltene Galle durch den gemeinschaftlichen Gallengang in den Darm ausprefst. Dieses Pressen mufs aber mit Vorsicht, und nur periodisch geschehen, um nicht eine übergrofse krampfhafte Contraktion in dem Gallen-Blasen-Halse, und in dem Gallengange zu bewirken, der den Versuch vergeblich machte. Sehr bald wird man die angegebenen Erscheinungen wahrnehmen. Diesen Versuch stellt man am Vortheilhaftesten an Thieren an, die längere Zeit gefastet hatten. Tödtet man nun ein solches Thier, an dem man den Versuch ausgeführt hat, so findet man nicht nur den Darm in sehr ausgezeichneten und lebhaften Bewegungen begriffen, sondern den ganzen Darmkanal, so weit die Galle reicht, mit Sekretions-Stoffen mehr oder weniger angefüllt. Ein Gleiches findet man auch bei nüchternen Thieren, bei welchen sich periodisch etwas Galle in den Darmkanal ergiefst; an jenen Stellen, wo angehäufte Galle angetroffen wird, befindet sich auch viel Darm-

Sekret, und namentlich ungemein viel Darmschleim, welcher hier wohl nur den Zweck hat, die scharfen, den Darm reitzenden Stoffe der Galle zu verdünnen und einzuhüllen.

Die Galle fliefst demnach auf die Verdauung bei Weitem nicht so wesentlich ein, als man geglaubt hat, oder gröfstentheils noch glauben mag, und namentlich hat sie auf Bildung des Chylus gar keinen Einflufs, der von einiger Bedeutung wäre. Hat man sich doch lange Zeit eingebildet, die Milze trage, besonders durch ihre vasa brevia sehr wesentlich zur Verdauung bei, und es ist noch nicht gar lange, als ich aus dem Munde eines übrigens sehr gelehrten und mit Recht geschätzten Naturforschers und Physiologen vernommen habe: Die Milz trage zur Säurung des Magensaftes bei. Wie wäre man früher überrascht worden durch eine bestimmte Versicherung: dafs auch die Bestimmung der Leber und ihres Sekretions-Produktes der Galle, im Wesentlichen eine andere ist, als blofs für den Prozefs der Verdauung, und dafs die Leber um nicht viel mehr auf die Darm-Verdauung einfliefst, als die Milz auf die Magen-Verdauung.

Dafs die Milz zur Magen-Verdauung auch nicht im Mindesten beiträgt; habe ich mich durch viele Versuche, die ich bald nach jener Aeufserung des oberwähnten Gelehrten unternommen habe, auf eine Weise überzeugt, die mir in dieser Beziehung alle und jede Zweifel löfst, und die Beobachtungen über die Funktion der Leber, nebst denen von Tiedemann und Gmelin beurkunden ebenfalls eine ganz andere Beziehung der Leber-Funktion, als blofs auf die Verdauung. Durch die erzählten Versuche der beiden letztgenannten Forscher, und durch meine eigenen, wurde ich zu nachstehenden Betrachtungen über die Verrichtungen der Leber und ihres Sekrets, der Galle, mit Ausschlufs der so eben angeführten, auf die Verdauung einfliefsenden Momente geführt.

Die Unterbindung des gemeinschaftlichen Gallenganges hat an lebenden Thieren gezeigt, dafs die Verdauung und

Chylus-Bildung auf dieselbe Weise und mit dem gleichen Erfolge geschieht, wie bei Thieren derselben Gattung, bei welchen der Gallengang nicht war unterbunden worden. Bei Krankheiten der Leber, welche keine Gallen-Ergiessung in den Darm gestatten, bei verschiedenen Arten von Gelbsuchten, Gallensteinen etc. geht die Verdauung oft lange Zeit regelmäfsig von Statten. Aber andere Erscheinungen beweisen, dafs die Gallen-Bildung in einer wichtigen Beziehung zur Blutmasse steht. Ist nämlich die Bildung und Ergiefsung der Galle in den Darm verhindert, so lassen sich die Bestandtheile der Galle in sehr grofser Menge im Blute nachweisen, und Organe mit oberflächlichen durchscheinenden Gefäfs-Netzen zeigen durch ihre gelbe oder gelbgrüne Farbe die Anwesenheit einer grofsen Menge Gallenstoffe im Blute an; gelbe Färbung der Albuginea des Augapfels, der Haut etc. sind allgemein bekannte Erscheinungen eines solchen Leber-Zustandes. Gleichzeitig mit diesen Erscheinungen spricht sich die Aushilfsthätigkeit der Nieren durch Gallenstoffe, besonders durch das reichliche Vorhandenseyn des Farbstoffes der Galle im Harne auf das Bestimmteste aus; man erinnere sich an die Beschaffenheit des Harnes der Icterischen. Bei Krankheiten, welche unmittelbar auf die Ernährungs-Funktionen einfliessen, in Krankheiten des Magens und Darmkanals, des Pankreas und des chylus-bildenden Apparats überhaupt nehmen wir wohl keine Erscheinung wahr, welche auf einer Blutentmischung beruhte, die defshalb entstanden wäre, weil aus dem Blute bestimmte Auswurfs-Materien nicht ausgeschieden worden sind. Hier fehlen dem Blute die wichtigsten Elemente, welche es aus den Nahrungmitteln und aus den ihnen beigemischten verdauenden Säften bezieht; oder was einerlei ist, in solchen Zuständen wird das Blut nicht ernährt. Nie finden sich aber Stoffe in ihm, welche ihm fremdartig, und zur Ausleerung bestimmt sind, was bei verhinderter Leber-Funktion so auffallend Statt hat.

Schon die alternirende Thätigkeit der Leber und Nieren beweifst, dafs die Leber in dasselbe System der Absonderungs-Organe gehört, in welchem die Nieren stehen. Dazu

kommt noch die grofse Aehnlichkeit der Stoffe, aus welchen diese beiden Organe zusammengesetzt sind. Es wäre nicht unwichtig zu untersuchen: ob nicht die Galle nach Exstirpation der Nieren, oder nach Unterbindung ihrer Schlagadern, Harnbestandtheile enthalte, da doch die Stoffe des Harns bei diesem Versuche so reichhaltig im Blut gefunden werden. Demnach ist es nun gewifs, dafs die Leber sich vorzugsweise auf das Blutsystem sich bezieht, und es entsteht jetzt die Frage: worin ihre Beziehung zum Blutsystem eigentlich bestehe.

Die wichtigsten Metamorphosen des Blutes gehen unstreitig in den Athmungs-Organen vor. In den Lungen wird ein Theil des Kohlenstoffes des venösen Blutes durch den Sauerstoff der athmosphärischen Luft verbrannt und in Kohlensäure verwandelt; wie schon Lavoisier gezeigt hat; welche sonstigen Veränderungen aber das Blut durch das Athmen erleidet, ist noch unbekannt, so viel ist jedoch gewifs: dafs es in, von venösem Blute verschiedenes arterielles Blut verwandelt wird, das in den Aorten-Ventrikel des Herzens zurückkehrt, und von dort nach den verschiedenen Organen ausgetrieben wird. In diesen verschiedenen Organen erleidet das arterielle Blut durch den Prozefs der Ernährung und Absonderung wieder Umänderungen bestimmter Art, die wahrscheinlich je nach den verschiedenen Organen wieder verschieden sind, weil eben auch die Se- und Exkretions-Produkte derselben sehr wesentlich differiren. Zwar hat uns bisher die Zoochemie über die Blut-Metamorphosen überhaupt noch wenig Aufschlufs gegeben. Dafs aber z. B. sich das Blut und dessen Bestandtheile anders verhält, wenn es Magen- oder Darmsaft bilden hilft, als wenn es Harn oder Galle bildet, mufs aus der grofsen Verschiedenheit genannter Säfte nothwendig gefolgert werden.

Gehe nun hiebei vor, was wolle; das Arterien-Blut wird dadurch wieder zu Venenblut, und kehrt als solches nach Herz und Lunge zurück. Dasjenige Blut allein, welches von den Verdauungs-Organen zurückkehrt, durch-

strömt die Leber als Pfortader-Blut, und gelangt erst aus diesem Organe zu dem übrigen Venen-Blute. Man wird demnach zu dem Schlusse verleitet: dafs das arterielle Blut in den Digestions-Organen, d. h. in ihrer Capillarität, auf andere Weise verändert wird, als in den übrigen Theilen des Körpers, und dafs das von jenen zurückkehrende venöse Blut erst in der Leber dem übrigen venösen Blute gleich geschaffen wird. Vielleicht nimmt das Pfortader-Blut noch besondere Stoffe aus dem Magen und Darmkanal auf, die es dann in der Leber als Beitrag zur Gallenbildung absetzt; wenigstens hat die Erfahrung bewiesen: dafs Thieren dargereichte Stoffe, namentlich Pigmente im Pfortader-Blute vorhanden waren, während sie im Chylus fehlten.

Die Stoffe, welche die Leber als Galle ausscheidet, sind sehr reich an Kohlen- und Wasserstoff — ein Umstand, der Verdacht erregt, die Leber möchte mit den Athmungs-Organen in einer gewissen Wechselbeziehung stehen, da auch das am meisten betragende gasige Lungen-Exkrement in Kohlenstoff (Kohlensäure) besteht. Für diese Meinung lassen sich erhebliche Gründe aus der Anatomie, aus der Physiologie des Fötus, aus dem Zustande der Winterschläfer und aus der Pathologie anführen, die auch schon Tiedemann öfter und sehr ausführlich erwähnt hat. Vergleicht man nämlich die Gröfse der Leber und die Menge der von ihr abgesonderten Galle bei verschiedenen Thieren mit der Menge der Nahrungsmittel, welcher sie bedürfen, und mit der Schnelligkeit, womit diese verdaut werden, so wird man finden, dafs sich hierin kein gerades Verhältnifs ergiebt. So sehen wir, dafs die Vögel und Säugthiere, die gefräfsiger sind als die Mollusken, Fische und Amphibien, eine im Verhältnifs zur Masse des Körpers viel kleinere Leber besitzen, als diese niederen Thiere, welche seltener Nahrung bedürfen und träg und langsam verdauen. Im Gegentheile finden wir, dafs die Gröfse der Leber in geradem Verhältnisse mit dem Grade der Ausbildung der Respirations-Organe, mit der Art des Athmens, und mit dem Aufenthalte der Thiere steht. Die Säugthiere und

Vögel nämlich, welche die am meisten entwickelten Lungen besitzen, welche in kurzen Zwischenräumen die gsöfste Menge Sauerstoff verzehren (versteht sich, wenn sie sich im Naturzustande und in reiner Luft befinden), folglich auch am meisten Kohlensäure ausathmen, zeigen verhältnifsmäfsig die kleinste Leber. Bei Säugthieren und Vögeln, die im Wasser leben, findet eine Ausnahme Statt; diese haben eine gröfsere Leber, weil eben die Luft, welche sie athmen, nicht mehr rein ist, und die Haut der Einwirkung der atmosphärischen Luft mehr oder weniger entzogen wird. Die Amphibien, die Schlangen, Kröten, Frösche und Salamander, welche mit grofszelligen, sackartigen Lungen versehen sind, bei denen der Lungenkreislauf unvollständig ist, die meistens unreine verdorbene Sumpfluft athmen, und eben so wenig Sauerstoff verzehren, als Kohlensäure durch die Lungen ausscheiden, ist die Leber ungewöhnlich grofs. Die Fische besitzen gleichfalls eine grofse Leber, weil sie die dem Wasser nur spärlich beigemischte atmosphärische Luft durch sehr unvollkommene Athmungs-Werkzeuge, durch Kiemen aufnehmen.

Dazu kömmt noch, dafs das Pfortader-System der Fische und Amphibien viel complicirter ist, als das der Vögel und Säugthiere; denn indem das Pfordader-System der höhern Thierklassen blos aus den Venen der Verdauungs-Organe zusammengesetzt wird, kommen bei den Fischen noch andere Venen hinzu. So gesellen sich bei den Fischen zu den gewöhnlichen Pfortader-Venen noch mehrere andere Venen, und bei den Schildkröten setzen nicht blos die Venen des Darmkanals und der Milz die Pfortader zusammen, sondern auch die Venen der hintern Extremitäten, des Schwanzes, des Beckens, und sogar die vena azygos gehören dazu. In den Schlangen verbinden sich die rechte Nieren-Vene und die Intercostal-Venen mit der Pfortader — was gewifs auf einen nahen Consens zwischen Nieren und Leber hindeutet. Endlich besitzen unter den Weichthieren die Cephalopoden und Acephalen eine ungemein grofse Leber. Diese Thiere athmen durch Kiemen, oder durch wenig entwickelte Lungen, wie

die Gesteropoden. Die Leber dieser Thiere beträgt den sechsten oder siebenten Theil des ganzen Körpergewichts. Noch mehr, in mehreren Mollusken ergiefst sich nur der kleinste Theil der abgesonderten Galle in den obern *Theil* des Darmkanals, der übrige Theil aber wird durch eigene Kanäle entweder in den Blindarm, wie bei dem Genufs **Aplysia**, oder gar in der Nähe des Afters, wie bei den **Doris-** und **Tethys-Arten** ausgeführt. Hier kann also die Galle nicht zur Chylus-Bildung beitragen.

Die Leber ist dasjenige Organ, welches sich bekanntermafsen in dem Fötus der vier höheren Thierklassen sehr früh ausbildet, und seine Funktion antritt. Die Gröfse dieses Organ im Fötus ist bekannt, so wie die Menge Blutes, welches aus dem Mutterkuchen und den Häuten des Eies durch die Nabelvene zur Leber strömt, und erst von dieser in die aufsteigende Hohlader und in's Herz gelangt. **Lassaigne** analysirte die Galle eines Kalbsfötus, und fand eine grüne harzige Materie und gelben Farbstoff, aber kein Pikromel. Da der Fötus im eigentlichen Sinne des Worts noch nicht verdaut, das Pikromel der Galle aber von allen ihren wesentlichen Stoffen der einzige ist, der nach meinen Erfahrungen mit dem flüssigen Theile des Chymus vermischt, und eingesogen wird, so hat es in der Fötus-Galle noch keinen Zweck, und wird deshalb in ihr vermifst.

Die Gallen-Absonderung, und überhaupt die Verrichtung der Leber kann sich daher bei'm Fötus, der noch nicht verdaut, und erst später etwas Fruchtwasser verschluckt, nicht auf Chylifikation beziehen; es mufs daher die Leber-Verrichtung und die Bedeutung der Galle aus einem ganz anderen Gesichtspunkte betrachtet werden. Der Fötus athmet nicht, d. h. weder in den Lungen, noch in irgend einem andern Organe wird der Kohlenstoff durch den Sauerstoff der atmosphärischen Luft comburirt. Nun sollen doch Stoffe aus der Blutmasse ausgeschieden werden, deren Zurückhaltung Entmischung der Blutmasse und Untauglichkeit zu andern vitalen Prozessen zur Folge haben müfste, und diese Stoffe finden sich denn wirklich in der Galle

des Fötus, und in dem unter dem Namen «Meconium» sich im Darmkanal befindenden Exkrement; nemlich der Farbstoff der Galle und das Harz, sehr kohlenstoffreiche Substanzen in flüssiger, nicht verbrannter oder vergaster Gestalt. Und so wäre denn die Bedeutung der Leber und ihre Funktion als ein Suplementar-Respirationsakt zu betrachten. Daſs das im Darm des Fötus, und bald nach seiner Geburt ausgeleert werdende Exkrement, das Meconium, aus Schleim, einer grünen harzigen Materie und aus Gallen-Farbstoff bestehe, haben die Untersuchungen von Bouillon — Lagrange, von Lassaigne und Andern gezeigt, und daſs dieses wahre Exkrement nicht etwa eine Folge des verschluckten Fruchtwassers ist, beweiſst sein Vorkommen im Darmkanal der kopflosen Miſsgeburten, oder auch solcher, bei welchen Mund und Nase verschlossen sind. Daſs aber das Meconium wirklich ein Sekretions-Produkt der Leber ist, geht daraus hervor: daſs es in kopflosen Miſsgeburten, bei denen es nicht zur Bildung der Leber gekommen ist, auch fehlte *).

Die Fortdauer der Gallen-Absonderung während des Winterschlafes der Säugthiere, der Amphibien, und Weichthiere beweiſst neben dem bisher Erwähnten auf das überzeugendste: daſs die Galle keinen wesentlichen Einfluſs auf die Verdauung hat, und daſs sie in inniger Beziehung zur Blut-Metamorphose in der Art steht, daſs sie einigermassen die Verrichtung der Lunge unterstützt oder selbst ersetzt. Ich sah bei einer Weinbergs-Schnecke, welche den Winterschlaf zwei volle Winter, einen Sommer, und die Hälfte eines Frühlings, also nicht viel weniger als zwei volle Jahre fortgesetzt hatte, und noch, zwar mager, aber frisch und wohlbehalten am Leben war, den ganzen Darmkanal mit grüner ziemlich flüssiger Galle angefüllt. Nachdem das Thier der äuſsern Luft ausgesetzt, und der Darm bloſs gelegt war, sah ich ganz deutlich Galle aus der Leber reichlich in den Darmkanal sich ergieſsen, besonders,

*) S. Tiedemann's Anatomie der kopflosen Miſsgeburten. 8. Landshut 1813. S. 69.

wenn ich in letztern Luft einbliefs. Es scheint demnach eine beträchtliche Menge von Galle noch in der Leber und ihren Ausführungs - Gängen angehäuft gewesen zu seyn. So hat der unvergleichliche Tiedemann, nebst Prunelli, Mangili und Saissy beobachtet, dafs im tiefen Winterschlafe die Athmungs - Bewegungen, und die durch die atmosphärische Luft bedingte Umwandlung des venösen Blutes in arterielles aufhören, und mithin solche Thiere in der That in den Fötus - Zustand zurückgesunken sind.

Endlich liefert uns noch das Gebiet der Pathologie eine Menge Erscheinungen, welche die nähere Beziehung der Galle, und selbst gewissermassen des Darmkanals zu dem Respirations - Apparate und seiner Verrichtung beurkunden.

Krankkeiten der Lunge haben viel häufiger Krankheiten der Leber gleichzeitig zur Folge, als manche Pathologen glauben mögen, und umgekehrt, ziehen Leber - Krankheiten nur zu oft Lungen - Krankheiten nach sich. Bei sehr starken Lungen - Entzündungen beobachtet man anfangs, wo noch keine Kunst - Hilfe eingewirkt hat, sehr häufig galliges Erbrechen, gallige Durchfälle oder Beides zugleich; diese Erscheinung tritt um so ausgezeichneter auf, je mehr der Athmungs - Prozefs erschwert ist, und hat jedesmal kurz andaurende Erleichterung der Zufälle zur Folge. Dieses gallige Erbrechen stellt sich um so gewisser ein, je dumpfer die Wohnung, und je verdorbener die Luft ist, welche der Kranke sowohl in gesunden Tagen, als während seiner Krankheit athmete. Diese Erscheinung hatte ich zu beobachten sehr häufig Gelegenheit in den Städten Wien, München und Würzburg, namentlich in letzterer Stadt bei der sogenannten Armen - Praxis unter der Leitung und Belehrung des unvergefslichen, als praktischer Arzt und Gelehrter gleich ausgezeichneten Professors und Stadtphysikus Vend, meines ehmaligen Lehrers und Freundes, der der Wissenschaft eben so früh, als der leidenden Menschheit durch den Tod entrissen wurde. Vend war es, der mich aufmerksam machte, ob diese Erscheinung,

nemlich das gallige Erbrechen bei akuten, übrigens reinen Pneumonien, nicht einem näheren Verhältnisse der Leber zu den Lungen zuzuschreiben sey, ohne übrigens einen bestimmten Ausspruch gethan zu haben. Von nun an widmete ich diesem Phänomene meine ganze Aufmerksamkeit, und fand, dafs dieser Zufall bei grofser Sommerwärme oder häufigem und schnellem Temperatur-Wechsel besonders häufig mit der Krankheit verbunden war, obwohl er auch in sehr kalten und hellen Wintertagen bisweilen nicht fehlte. Eine andere Form der Lungen-Entzündung, die sogenannte «biliöse Pneumonie» kömmt in den Frühlings und Sommer-Monaten, besonders in sumpfigen, neblichten oder an Wasser gelegenen Gegenden nicht selten vor, und besteht in einer heftigen Lungen-Entzündung mit copiöser Gallen-Absonderung verbunden. Endlich findet man öfters, dafs eine Leber-Entzündung im Verlaufe der Krankheit in Lungen-Entzündung, oder eine Lungen-Entzündung in Leber-Entzündung übergeht. Bei Lungen-Entzündungskranken, wo sich schon ein Exudat in der Brusthöhle, oder eine ähnliche Ablagerung in das Zellgewebe der Lunge selbst gebildet hatte, sah ich häufige biliöse Durchfälle als Vorläufer des Todes sich einstellen. Dann findet man häufig in den an dieser Krankheit Verstorbenen übermäfsige Anhäufung von venösem Blute in der Leber, Vergröfserung derselben, und viel, wie es scheint, veränderte Galle in der Gallen-Blase sowohl, als in den Leber-Gallengängen. Nicht minder wichtige Belege für die ausgesprochene Ansicht liefern die sogenannten chronischen Lungen-Krankheiten; gewöhnlich sind dann die Erscheinungen in der Leber, wie bei akuten Lungen-Leiden.

Noch ist der endemischen und epidemischen Leber-Krankheiten zu erwähnen. Den Tropen- und Küsten-Ländern, den sumpfigen, oder auch an Flüssen gelegenen Landstrichen sind besondere Leber-Krankheiten eigen, deren Ursache in der atmosphärischen Luft, also auch in den Athmungs-Organen zu finden ist. Heifse schwüle Sommertage pflegen zwar schon bei uns eine Leber-Krankheit hervorzurufen, die auf ungemein vermehrter Gallen-Ab-

sonderung beruht, das Gallen-Fieber; allein bei uns mag es sich wohl selten zur Epidemie steigern, obwohl nicht zu läugnen ist, dafs es zu gewissen Jahreszeiten, und in den ihm günstigen Terrainen sehr häufig vorkömmt. Zu sehr verheerenden Epidemien steigern sich aber die mit vermehrter Gallen-Sekretion verbundenen Leber-Krankheiten in heifsen Climaten, in Ost- und West-Indien, in Java, Carolina, Neuspanien und andern Tropenländern. Bei diesen Seuchen, von denen das gelbe Fieber die furchtbarste seyn mag, findet nicht blos vermehrte Gallen-Absonderung Statt, sondern die Galle ist nach dem Zeugnisse fast sämmtlicher Aerzte, welche diese Krankheit beobachtet haben, alienirt, dunkel, schwarz, von der Consistenz des Meconiums, pechartig, und reichlich mit Farbstoff und Harz begabt. Nicht selten wird auch eine schwärzliche Materie von der Schleimhaut des Magens und Darmkanals abgesondert; auch scheint bei dieser Krankheit die äufsere allgemeine Haut Gallen-Farbstoff auszuleeren. Dafs nicht blos Lunge, Leber, Haut und Nieren vikarirende Thätigkeiten zeigen, sondern, dafs auch ein näherer uns leider noch unbekannter Connex zwischen den Athmungs-Organen und dem gesammten Nahrungs-Kanal Statt findet, beweisen mehrere Krankheits-Formen, ganz besonders aber die neuerlich ganz Europa in Unruhe versetzthabende asiatische Cholera. Während bei der Cholera die Thätigkeit der Haut, der Leber, der Nieren fast erloschen ist, und das Athmen nur noch äufserst mühsam und unvolllkommen vor sich geht, tritt profuse Absonderung im Magen und Darmkanal ein, und jene Kranke, bei welchen sich diese copiöse Absonderung nicht eingestellt hatte, unterlagen jedesmal gewifs; der Verlauf der Krankheit war dann so rasch, dafs sie schon nach einer Viertelstunde, oft auch noch früher mit dem Tode endete. Man erinnere sich an den zweimal erneuerten Leichen-Acker in Calkutta, den dort die Cholera angelegt hatte. Auch die Cholera gedeiht am besten an solchen Orten, wo die Luft feucht ist, an Flüssen, Strömen, in der Nähe von Morästen, in unreinlichen feuchten, dumpfen Wohnungen, wo viele Menschen zusammen wohnen u. s. w. Lau-

ter Umstände, die eine verdorbene Luft, mithin Beeinträchtigung der Respirations-Verrichtungen und der Haut-Funktionen bedingen. Bei krankhaften Entartungen der Lunge, in Lungen-Schwindsuchten entstehen häufig, besonders wenn die Degenerationen weit vorgeschritten, und die Ernährung des ganzen Körpers tief gesunken ist, sogenannte colliquative Durchfälle und Darm-Geschwürchen (Aphten). Ich könnte noch mehrere Erscheinungen aus dem Gebiete der Pathologie anführen, würde dieses mich nicht zu weit vom vorliegenden Thema ablenken.

Aus diesem Allem geht bis zur Evidenz hervor: dafs sich die Verrichtung der Leber, und die Bedeutung der Galle nicht wesentlich auf dafs Geschäft der Verdauung bezieht, dafs das Pikromel der einzige Stoff der Galle ist, welcher eingesogen wird, folglich zur Chylus-Bildung beiträgt. Was aber dieses Pikromel für einen Antheil an der Chylifikation nimmt, ist unbekannt. Vielleicht rührt der süfsliche Geschmack des noch frischen, z. B. aus einem Hautritze fliefsenden Blutes, den wir bisweilen bemerken, von diesem Stoffe her. Aus diesen erzählten Thatsachen und Vergleichungen ist die Gallen-Sekretion vielmehr als ein vitaler Akt zu betrachten, der sich auf die Blut-Metamorphose bezieht, und neben den Verrichtungen der Lungen, der Nieren und der Haut wesentlich dazu beiträgt: die Blut-Masse in jener Form und Mischung zu erhalten, die dieselbe allein fähig macht, den verschiedenen Lebens-Prozessen, besonders jenen der Ernährung, und den von dieser abhängenden Sekretionen normal vorzustehen.

Nach dieser kurzen Unterbrechung wende ich mich wieder zu dem abgebrochenen Thema über die Theorie der Darm-Verdauung, und berühre zuvorderst den Einflufs des pankreatischen Saftes auf die Verdauung im dünnen Darme.

2) Da der pankreatische und der gemeinschaftliche Gallen-Gang nicht weit von einander in den Darm mün-

den, ja bei mehreren Thieren sich beide Gänge schon vor der Insertion in den Darm vereinigen, so ist eine Vermischung der Galle mit dem pankreatischen Safte unvermeidlich. Eine unmittelbare Folge davon ist, dafs der sehr geringe Antheil Säure, die sich im pankreatischen Safte befindet, durch das kohlensaure Natron der Galle gebunden wird. Vermischt man künstlichen pankreatischen Saft mit Galle, so wird das Gemisch bald flüssiger, als die Galle vor Hinzufügung jenes Saftes war; somit mufs angenommen werden, dafs der pankreatische Saft zur Verdünnung und Verflüssigung der Galle beiträgt. Diese Verdünnung der Galle durch den pankreatischen Saft hat den Zweck, die Stoffe der Galle leichter und vielseitiger den Säuren des Chymus zugänglich zu machen, und die Scheidung der Galle von dem flüssigen Theile des Darm-Inhaltes zu beschleunigen, und dieses ganz besonders in jenen Fällen, wo die Galle sehr zäh und dickflüssig ist.

Nach der Natur der thierischen Stoffe des pankreatischen Saftes zu urtheilen, sollte man eine Fällung einiger derselben durch die Säuren des Chymus erwarten; nemlich durch die Salzsäure des Chymus müfste der Eiweifs-Stoff sowohl als der Kässtoff gefällt werden, durch die Essigsäure zwar nicht der Eiweifs-Stoff, aber der Kässtoff. Aus meinen Versuchen ergibt sich, dafs zwar, namentlich bei Salzsäure haltendem Chymus eine geringe Fällung eintritt. Diese Fällung ist aber so gering, dafs sie sich selbst durch bloses Schütteln des Gemisches wieder verlor, oder wenn sie etwas stärker war, Zusatz von mehr pankreatischer Flüssigkeit dieselbe wieder verschwinden machte. Es gilt nun einerlei, ob diese Lösung durch überschüssige Chymus-Säure, oder durch mehreres Hinzufügen des pankreatischen Saftes bewirkt werde — wir wissen: dafs der pankreatische Saft durch die Säuren des Chymus nicht in der Art zerstört wird, dafs er aufhörte auf die Darm-Verdauung einzufliefsen, um so minder, da ihn selbst schon die Galle durch Entziehung eines Theils der Chymus-Säuren davor bewahrt.

Eine der wichtigsten Verrichtungen des pankreatischen

Saftes besteht aber unstreitig in Verflüssigung und Auflösung des Chymus; denn Chymus mit künstlichem pankreatischem Safte vermischt, wurde bei allen Versuchen flüssiger, d. h. in einen sehr zarten gleichartigen Brei, so wie er im Dünndarme angetroffen zu werden pflegt, verwandelt, und noch nicht vollständig erweichte und chymifizirte Alimente verschwanden.

Ferner ist der pankreatische Saft im Stande, eine nicht unbedeutende Menge Fettes aufzunehmen, und damit eine feine weifse emulsive Flüssigkeit zu bilden; folglich wird mit dem pankreatischem Safte dem Chylus Fett zugeführt.

Eine entschiedene Umänderung der Nahrungsmittel in andere Stoffe eigener Art durch die pankreatische Flüssigkeit konnte nie nachgewiesen werden, und es scheint demnach der pankratische Saft dem flüssigen einsaugungsfähigen Darm-Inhalte blos beigemischt zu werden, um durch anderwärtige Prozesse die Verähnlichung der Nahrungs-Stoffe zu bewirken; denn der pankreatischen Saft liefert einen grofsen Theil der Elemente des Chylus, was aus seinen constitutiven Bestandtheilen hervorgeht. Die Wirkung des pankreatischen Saftes auf den Chymus hat also einige Aehnlichkeit mit der des Speichels: dieses gilt aber nur rücksichtlich seiner Beimischung zu dem Chymus.

3) Ist der Chymus mit Galle und pankreatischem Safte vermischt und auf angegebene Weise verändert; so wird er durch die erwähnten Bewegungen der Muskelhaut des dünnen Darms allmählig weiter durch das Darmrohr fortbewegt. Auf diesem Wege erfährt er die Wirkungen der Darm-Schleimhaut und ihres Absonderungs-Produktes, des Darm-Saftes. Der flüssige aufgelöfste Theil desselben wird eingesogen, und das Uebrige bleibt der fernezen Wirkung des Darm-Saftes ausgesetzt. Jeder Chymus der die Vermischung und die Wirkungen der Galle, des pankreatischen Saftes, und desjenigen Darmsaftes, der von der Schleimhaut des Duodenums bis zur Insertion des gemeinschaftlichen Gallen- und des pankreatischen Ganges

abgesondert wird, erfahren hat, erleidet gewisse Veränderungen; er ist nemlich nach Zurücklegung des bezeichneten Weges viel flüssiger und gleichförmiger breiartig geworden, er hat seinen eigenthümlichen sauren und thierischen Geruch verloren, dafür einen anderen, nicht leicht zu beschreibenden angenommen, er ist jetzt beinahe durchgängig von mehr oder weniger gelber, weifsgelber, graugelber, braungelber Farbe, wenn nicht das Nahrungsmittel solche Farb-Stoffe enthalten hatte, welche im Magen nicht zerstört wurden. Ueberhaupt richtet sich jetzt seine Farbe nach derjenigen, welche er als reiner unvermischter Chymus gezeigt hatte, und nach der Art des Farb-Stoffes der beigemischten Galle. Endlich hat ein solcher Chymus, der nur bis dorthin gelangt ist, immer merklich an Säure verloren. Immer nimmt man in dem so eben beschriebenen Darm-Inhalte graue, weifslich oder gelbliche Flocken und Streifen wahr, die durch Fällung des Gallen- und Darm-Schleims entstanden sind, und nichts weniger, als in Chylus bestehen, wie Autenrieth, Werner und viele andere Physiologen ohne allen Grund behauptet haben. Diese Flocken werden im Verlaufe des Dünndarms gegen den Dickdarm hin immer zahlreicher und gröfser, und erhalten meistens eine gelbbraune Farbe. Sie bestehen aus geronnenem Schleim der Galle und des Darms, und machen einen Theil des Darm-Exkrements aus.

Die erste Erscheinung bei Vermischung des sauren Chymus mit dem Darmsaft ist die Fällung und Coagulation des Darm-Saftschleimes, es bildet sich ein flockiges Gerinnsel, und der flüssige Theil des Darm-Inhaltes wird gewissermassen vor dem festeren und unlöslichen geschieden. Der Darm-Inhalt wird bald durch die Wirkung des flüssigen Bestandtheils des Darm-Saftes viel flüssiger, noch nicht völlig gelöste Nahrungsmittel werden vollends aufgelöst, und dem Darmsafte einverleibt, und es entwickelt sich in Folge dieser Auflösung immer mehr oder weniger Gas. Dieses Gas vermehrt und unterstützt durch seine sehr elastische Natur kräftig die Weiter-Vörderung und

Fort-Bewegung der Kontenten durch den Darm, und trägt folglich zum schnelleren Beenden des Darmverdauungs-Prozesses vieles bei.

Weder die Säure, welche im Darmsafte des ersten Darm-Drittels enthalten ist, noch Alkalien oder Salze sind es, letztere jedoch vielleicht ausnahmsweise, welche die Verflüssigung und Auflösung der Chymus-Theile bewirken, sondern die sehr bedeutende Confluenz organischer Materien. Dieser Zersetzungs-Prozefs ist als eine Art fauliger auf organische Weise modifizirter Gährung zu betrachten. Wahrscheinlich käme es zur wirklichen und ausgezeichnet raschen fauligen Zersetzung des Darm-Inhaltes, wären nicht die Säuren des Chymus gegenwärtig. Welche Rolle spielt wohl hiebei der sowohl im pankreatischen Safte, als im Darmsafte in bedeutender Menge vorkommende sehr stickstoffreiche Kässtoff? Ich weifs es nicht; vielleicht verhält er sich dabei nach Art des Ferments bei den Gährungs-Prozessen. Je combinirter die Nahrungtstoffe sind, desto weniger widerstehen sie schon der Magenverdauung, und um so weniger der Darmverdauung, da hier die Combinationen der Darm-Kontenten den höchsten Grad erreicht haben.

Der noch flüssige, nicht durch die Chymus-Säuren coagulirte Darmschleim, welcher der Schleimhaut anhängt, befördert die schnellere und leichtere Bewegung des Darm-Inhaltes, und dient aufserdem, wie sich weiter unten noch ergeben wird, als wichtiges Organ der Einsaugung.

Im Endstück des Dünndarms angekommen, hat der Darm-Inhalt gewöhnlich alle Säure verloren, und reagirt jetzt entweder gar nicht gegen Lackmus, oder selbst alkalisch, wie dieses häufig bei den Pflanzenfressern der Fall ist. Dieses alkalische Verhalten rührt zum Theil von dem in diesem Darmsafte sich befindenden kohlensauren Alkali, theils kann es auch von dem durch Zersetzung des Darm-Inhaltes etwa entstandenen Ammoniak abgeleitet worden, und endlich wäre es nicht unmöglich, dafs es von dem häufig in den Pflanzen verbreiteten Alkali herkömmt.

Da sich der Darm-Inhalt des Endstücks des dünnen Darms, wenn nicht alkalisch, doch neutral verhält (es sey denn dafs die Säuren dem Chymus im Uebermafse beigemischt waren, oder dafs sich durch Zersetzung der Alimente im Darmkanale freie Säure erzeugt hätte, wie dieses bei der Verdauung des Hafers der Fall ist), so bleibt noch zu untersuchen übrig: wodurch die freien Säuren des Chymus getilgt worden sind. Das kohlensaure Natron der Galle neutralisirt, wie schon gezeugt wurde, nothwendig einen Theil der Chymus-Säure; eben so geht durch die Fällung des Schleims der Galle und des Darms, der so ausserordentlich reichlich abgesondert wird, Säure verloren, und endlich wird diese Säure hauptsächlich durch das kohlensaure Alkali getilgt, das im Verlaufe des dünnen Darmes immer häufiger im Darmsafte gefunden wird. Es wäre aufserdem nicht unmöglich, dafs ein kleiner Theil Säure eingesogen, und zur Ersetzung und Wiederernährung der Schleimhaut des Darms, die so viele Stoffe durch die Bildung des Darmsaftes hergeben mufste, verwendet würde. Endlich kann auch, besonders die Essigsäure, welche im Darm-Inhalte immer am meisten beträgt, durch Zersetzung in ihre Elemente zerlegt werden, da ohnediefs ein Zersetzungs-Prozefs des Darm-Inhaltes während der Verdauung vorgeht.

Was nun endlich noch die Veränderungen betrifft, welche die Nahrungs-Mittel durch die Verdauung im dünnen Darme erleiden, so läfst sich im Allgemeinen Folgendes festsetzen:

Die Nahrungstoffe des Chymus werden in einer Art verändert, die mehr für Verflüssigung und Auflösung spricht, als für eine entschiedene Transmutation; wenigstens konnte eine solche durch die gegenwärtigen Hilfsmittel der Chemie bisher noch nicht streng nachgewiesen werden. Zur leichteren Uebersicht der Veränderungen, welche die Nahrungsmittel im Darmkanale erleiden, führe ich hier die Resultate an, welche Tiedemann und Gmelin nach der Fütterung mit einfachen Nahrungs-Substanzen sowohl, als mit zusammengesetzten bei Hunden und

Katzen erhalten haben, und füge dann auch meine eigenen Beobachtungen hierüber an:

1) Ein mit flüssigem Eiweifs gefütterter Hund zeigte im Duodenum gelben Schleim, im übrigen Theile des dünnen Darms eine bräunlich-gelbe, schleimige Masse. Hier fand sich im Zwölffingerdarm wenig, im übrigen Darme aber sehr viel Eiweifs-Stoff.

Bei einem mit gekochtem Eiweifs gefütterten Hunde fand man Chymus mit Galle vermischt im Duodenum, nebst grofsen consisten weifsen Schleimflocken; im übrigen Dünndarm eine schleimige Masse, die gegen das Endstück consistenter und dunkelgelb wurde, und endlich ein breiartiges Exkrement darstellte.

2) Die erste Hälfte des dünnen Darmes eines mit Faserstoff gefütterten Hundes enthielt einen zum Theil durchscheinenden gelbbraunen Schleim. In der zweiten Hälfte war eine rothbraue flüssige Masse vorhanden, aus wenigen braunen Schleimflocken und einer trüben Flüssigkeit bestehend.

3) Das Duodenum eines Hundes, welcher Thierleim erhalten hatte, enthielt ein Gemeng aus weifsem und gelbem Schleime, nebst einer zähen, gelben und durchsichtigen Flüssigkeit. Im übrigen Dünndarm-Theile war eine gelblichweifse, zähe, schleimartige Materie vorhanden. Der Leim war zwar zerstört, aber eine Veränderung in Eiweifs-Stoff oder Kässtoff konnte nicht nachgewiesen werden.

4) In der ersten Hälfte des Dünndarms eines mit Butter gefütterten Hundes fand sich eine in der Wärme breiartige, in der Kälte feste Masse, die aus schmutzig gelbweifsem Fett und etwas Schleim bestand; ähnliches Fett mit mehr Schleim und einer braunen Flüssigkeit wurde in der zweiten Hälfte des Darmes gefunden.

5) Ein anderer Hund, der Käsematte gefressen hatte, zeigte im Dünndarme gelbweifsen, durchscheinenden

Schleim, und eine wässerige, bräunlich-gelbe Flüssigkeit. Weder in Eiweifs-Stoff noch in Leim war der Käs verwandelt.

6) Die erste Hälfte des dünnen Darmes enthielt bei einem Hunde, welcher reichlich mit gekochter Stärke gefüttert worden war, eine breiartige, sehr reichlich mit Galle vermischte Masse, die Jod noch Stärkmehl anzeigte. In der zweiten Hälfte des Darms hatte die Menge der breiigen Masse abgenommen, und bestand aus verflüssigter und veränderter Stärke, aus Galle und Darmschleim. Das Stärkmehl wird bekanntlich schon im Magen in Zucker oder Gummi verwandelt.

7) Der Inhalt des Duodenums eines Hundes, welcher Kleber erhalten hatte, bestand in einem weifsen durchscheinenden, gallert artigen, consistenten, gleichförmigen Schleime, und in einer dicken gelben Masse. Der übrige Theil des Darmes enthielt viel bräunliche weifse, consiste, durchscheinende Schleimklumpen mit einer gelben Flüssigkeit. Im Endstücke des Dünndarms endlich fand sich ein Gemenge aus ähnlichem Schleim nebst gelbbraunen kothartigen Flocken. Ungelöster Kleber war nicht vorhanden.

8) In der ersten Hälfte des dünnen Darmes eines mit Milch gefütterten Hundes waren röthlich-weifse durchscheinende Schleimklumpen, und kleine weifse undurchsichtige Käsklümpchen mit weniger gelber Flüssigkeit vorhanden. In der zweiten Hälfte des Dünndarmes waren gelbe durchscheinende Schleimklumpen enthalten.

9) Nach der Fütterung eines Hundes mit rohem Rindfleische fand sich eine blafsbraune, mit Galle vermischte, ansehnlich consistente Masse vor; in dem folgenden Stücke des dünnen Darmes waren in der Flüssigkeit kleine graubraune Flocken enthalten, welche im Endstücke des Darmes gröfser, consistenter und schleimiger wurden, und eine schwarzgrüne Farbe angenommen hatten.

10) Das Duodenum eines Hundes, dem gekochtes Rindfleisch gereicht worden war, enthielt eine gelbweifse Flüssigkeit mit weifsen Schleimflocken; diese wurden gegen die letzte Hälfte des dünnen Darmes seltener, und es zeigte sich eine gelblichbraune schleimige Substanz, welche durch ihren Geruch das Exkrement verrieth. Im Duodenum einer mit gekochtem Rindfleisch gefütterten Katze war eine weifslichgraue mit Galle vermischte Flüssigkeit vorhanden, in der sich weifse Schleimflocken vorfanden. Das Endstück des Dünndarmes einthielt eine gelbe, schleimige Masse, mit grünlich braunen Exkrementen.

11) Die erste Hälfte des dünnen Darmes eines Hundes, welcher Reifs und Kartoffeln verzehrt hatte, enthielt eine weifsliche, schleimige, mit Galle vermischte Masse, in der man kleine Stücke von Kartoffeln fand, die erweicht waren; in der zweiten Dünndarm-Hälfte war der Inhalt consistenter und gelber, und noch einige Kartoffel-Stückchen vorhanden. Solche Kartoffelstückchen sah ich öfter noch unverdaut durch den After abgehen.

12) Bei einer mit Roggenbrod und Milch gefütterten Katze fand sich im Duodenum reichlich ein mit Galle vermischter Chymus. In dem folgenden Stück des dünnen Darmes erschienen kleine weifsliche Flocken, die im Endstücke consistenter wurden, und gelb gefärbt waren.

In allen diesen Darm-Kontenten war mit Ausnahme des Amylums, weches schon durch den Magensaft oft in Zucker oder Gummi verwandelt wird, keine bestimmte Metamorphose der Nahrungmittel nachweisbar, wohl aber eine Auflösung und Vermischung derselben mit den verdauenden Säften.

Dieselben Resultate erhielt ich bei allen über diesen Gegenstand angestellten Versuchen und Beobachtungen. Auch ich fand bei einer Taube, welche mit gekochtem Hühner-Eiweifs gefüttert wurde, in der ersten Hälfte des

dünnen Darmes einen dünnen Brei, der Lackmus nicht merklich röthete und eine ansehnliche, gleichförmige Consistenz zeigte. Der Inhalt des übrigen Dünndarmes war dunkler gelbbräunlich und consistenter; eine Veränderung des geronnenen Eiweifses in eine besondere Materie war nicht deutlich nachzuweisen, wegen der grofsen Konkurrenz von organischen Materien im Darmkanale. (S. bei der Magenverdauung (Vers. II.) Bei dem mit Käsematte gefütterten Hunde (Vers. III.) enthielt das Duodenum eine weifslich-gelbliche, sehr consistente, gleichförmig breiige Masse. Allmählig färbte sich im Verlaufe des Dünndarms diese Masse gelber, und wurde gegen das Ende des Dünndarmes braungelb.

Im Duodenum des mit Faserstoff gefütterten Hundes (Vers. IX.) fand ich einen weifslichgelben Schleim mit röthlichen Faserstoff-Theilen, die noch nicht völlig gelöst waren, vermengt: im Endstücke des Dünndarmes wurde die Masse mehr gelbbraun, consistenter, und alle Spur von Faserstoff war verschwunden Auch hier zeigte die chemische Analyse nichts besonderes. Das Duodenum der (Vers. XIII) mit Kleber gefütterten Gans war mit einem homogenen gallertartigen, schleimigen Breie von blafsgelber Farbe angefüllt. Diese Masse verhielt sich, wie eiweifs-stoffreiche Materien, ohne dafs aber eine Umwandlung des Klebers in Eiweifs-Stoff bewiesen werden konnte, da diese thierische Substanz so reichlich im Darmkanal an und für sich schon verbreitet ist, und noch zu dem der gelöste Kleber so grofse Analogie mit dem Eiweifs-Stoffe zeigt, dafs nicht immer eine Unterscheidung möglich ist.

Aus all Dem geht hervor, dafs zwar der Chymus durch die sich in den Darm ergiefsenden Säfte verflüssigt und aufgelöst wird, dagegen eine Umänderung der Nahrungsstoffe in organische Materien bestimmter Art bis jetzt noch zweifelhaft geblieben ist.

Derjenige Theil des Darm-Inhaltes, welcher nicht eingesogen wurde, gelangt allmählig in das Endstück des dünnen Darmes unter der oft erwähnten und eben angege-

gebenen Gestalt. Er enthält die noch ungelösten Speisereste, die bekannten Stoffe der Galle, und den consistenten Darmschleim, oder was einerlei ist, die Elemente des Darm-Exkrements mit noch wenigen, der Einsaugung fähigen Ernährungs-Stoffen gemischt. Aus dem Endstücke des dünnen Darmes wird der Darm-Inhalt in den Blinddarm ergossen, wo eine neue, die dritte und letzte Periode des gesammten Verdauungs-Prozesses beginnt.

II. Verdauung im Dickdarme.

Beschaffenheit des Blinddarmes und seines Inhaltes.

Bei den verschiedenen Thieren zeigt der Blinddarm Abweichungen in seiner Gröfse, Lage und Gestalt. Einen magen-artigen Behälter stellt der Blinddarm besonders bei den Wiederkäuern, den Pferden, Nagern, und bei den schwein-artigen Thieren vor, welche sich von gröberen vegetabilischen Stoffen nähren; kleiner ist er bei den Fleischfressern und solchen Thieren, die von zarten Pflanzen sich ernähren, ganz fehlt er bei solchen, welche von Obst u. dgl. leben, wie bei den Marder- und Bären-Arten u. s. w. Je entwickelter der Blinddarm ist, desto stärker ist seine Muskelhaut; die Schleimhaut ist dichter, als die des dünnen Darmes, und mit vielen Drüschen versehen, welche einen Saft absondern; Gefäfse verbreiten sich in ihr zahlreich, und verleihen ihr eine röthliche Farbe.

Auch diese Darm-Parthie erscheint im nüchternen Zustande auf sich selbst zusammengezogen, und an ihren Wandungen hängt hin und wieder bald mehr bald weniger Schleim von grauweifser, oder auch gelblicher Farbe, der sich in Faden ziehen läfst. Dieser Schleim verhält sich gegen Lackmus meist neutral, und verdankt seine gelbliche,

grünliche oder bräunliche Farbe der Galle, die sich manchmal im nüchternen Zustande in geringer Menge in den Darmkanal ergiefst. Dieser Schleim schmeckt schwach salzig, uud, im Falle er von Galle gefärbt ist, bitter, und verbreitet einen eigenthümlichen, nicht angenehmen, aber auch nicht ganz kothartigen flüchtigen Geruch, aus dem noch etwas der eigenthümliche des Thieres hervorsticht. An der freien Luft und im feuchten Zustande fault er viel langsamer, als der Schleim des dünnen Darmes, verbreitet den Geruch nach fauligem Käse, und später entwickelt sich hydrothion-saures Gas. Destillirtem Wasser theilt ein solcher Schleim wenig mit, und man erhält ein gräuliches und trübliches Filtrat, in welchem Salpetersäure einen beträchtlichen Niederschlag bildet, der sich gröfstentheils im Uebermafse der Säure wieder löst. Salzsäure, Chlor und Sublimat rufen starke Trübung, und im Falle einer nicht zu grofsen Verdünnung auch Fällung darin hervor. Das Gemisch nimmt hiebei eine röthliche Farbe an. Auch verdünnte Essigsäure bewirkte Trübung. Endlich wird das wässerige Filtrat durch Siedhitze schwach getrübt, und durch salzsaures Zinn gefällt. Dem zufolge sind dem Schleim des Blinddarmes im nüchternen Zustande Eiweifs-Stoff, Kässtoff, eine durch ebenerwähnte Reagentien röthbare Materie, nebst Osmazom und wahrscheinlich auch Speichelstoff beigemengt.

Anders verhalten sich die Blinddarm-Kontenten zur Zeit der Verdauung — sie röthen fast durchgängig Lackmus, und verbreiten den bekannten Kothgeruch. Aber nicht allein die Kontenten röthen Lackmus, sondern auch die sorgfältig abgewischte Schleimhaut reagirt mehr oder weniger sauer; daher nicht anzunehmen ist: diese saure Reaktion des Blinddarm-Inhaltes rühre von den Säuren des Chymus, die bis in dieses Darmstück gelangt seyn möchten. Eine solche Annahme kann um so weniger Statt finden, als oft der Blinddarm-Inhalt Lackmus röthet, während sich die Kontenten des letzten Dünndarm-Drittels entweder neutral, oder gar alkalisch verhalten.

Die saure Beschaffenheit des Blinddarm-Inhaltes ist auch schon von frühern Beobachtern wahrgenommen wor-

den. Viridet sagt in seinem «Tractatus de prima coctione p. 270» dafs Lackmus durch den Blinddarm-Inhalt bei Hasen geröthet wurde, und ich habe dasselbe an Hunden, Katzen, Kaninchen, und in der frischen Leiche eines erschlagenen Menschen gefunden; ein Gleiches beobachteten auch Tiedemann und Gmelin nebst mehreren Andern. Diese Röthung ist aber im Ganzen viel geringer als bei den Magen-Kontenten, selbst in jenen Fällen, wo ein sehr saurer Chymus gebildet wurde, und der Inhalt des Endstückes vom dünnen Darme noch stark sauer reagirte. Die Natur der fraglichen Säure ist schwer auszumitteln; indem sie nur in geringer Menge vorhanden ist: wahrscheinlich besteht sie jedoch in Essigsäure; denn das Destillat des Blinddarm-Inhaltes schien mir einigemal salzsaures Eisenoxyd zu röthen.

Im Blinddarm-Inhalt überhaupt vorkommende Stoffe.

Neben den Speiseresten, welche sowohl durch den Prozefs der Magen- und Dünndarm-Verdauung nicht aufgelöfst, als auch auf bestimmte Art verändert worden sind, treffen wir im Blinddarm noch besondere Stoffe, welche nicht dem Nahrungsmittel vor seiner Verdauung angehörten, sondern von den während der Verdauung in den verschiedenen Parthien des Nahrungs-Kanals abgesonderten und veränderten Stoffen herstammen. Diese sind der Schleim, das Harz, der Farbstoff, das Fett und die Fettsäuren der Galle im unlöslichen Zustande, und der sowohl durch die Säuren des Chymus verdickte Darmschleim als auch noch nicht veränderter Mukus des Dünndarms, nebst einigen noch zufällig beigemischten assimilirbaren Bestandtheilen des Chymus; endlich gibt, wie bald erhellen wird, der Blinddarm noch eigenthümliche Stoffe an seinen Inhalt ab. Ich erspare mir hier die Mühe alle hierüber angestellten Untersuchungen der Reihe nach anzuführen, und begnüge mich mit der blosen Angabe des analytischen Verfahrens, welches ich bei Unter-

suchung des Blinddarm-Inhaltes eingeschlagen habe; und dieses besteht in folgendem:

Der Blinddarm-Inhalt wurde mit Wasser gerührt und filtrirt, das Filtrat mit Reagentien geprüft, und der übrige Theil desselben zur Trockene gebracht. Der trockene Rückstand wurde hierauf mit Weingeist ausgezogen, der weingeistige Auszug mit Wasser auf Harz geprüft, und der übrige Theil wieder abgedampft, in Wasser gelöst und mit Reagentien nochmals behandelt. Was sich von dem abgedampften Filtrate nicht in Weingeist gelöst hatte, wurde mit Wasser extrahirt, und sofort den angemessenen Reaktionen unterworfen. Das weder in Weingeist noch in Wasser Lösliche wurde mit Säuren behandelt, um zu erfahren, ob es in unlöslichem Eiweifs-Stoffe oder Schleim bestehe. Waren in dem weingeistigen Auszuge Fette enthalten, so wurden dieselben mit weingeist-freiem Aether ausgezogen, und ihre Natur auf die bekannte angemessene Weise erforscht. Der Rückstand auf dem Filter wurde mit Weingeist ausgekocht, abgedampft, uud die in diesem Rückstande enthaltenen Fette durch Aether vom Harze und den übrigen Bestandtheilen geschieden.

Die flüchtigen Stoffe des Blinddarm-Inhaltes suchte ich mittelst Destillation für sich darzustellen. Die Destillation wurde im Wasserbade verrichtet, und das Destillat weiter untersucht; es bestand fast durchgängig in Wasser, einer Säure, und aus einem Riech-Stoffe. Die Natur der Säure konnte mit Ausnahme eines einzigen, sogleich anzuführenden Versuchs; ihrer geringen Menge wegen nicht genau ausgemittelt werden, schien jedoch in den meisten Fällen, wie schon erwähnt, in Essigsäure zu bestehen; in nachstehendem Falle aber wurde noch reichlich eine andere Säure aufgefunden.

Nachdem ein vier wöchiges Kalb 18 Stunden ohne Milch und sonstige Nahrung gelassen worden war, erhielt dasselbe fein zerschnittenes ganz frisch gedörrtes Heu, von welchem es binnen zwei Stunden eine beträchtliche Portion mit vielem Appetit auffrafs. Zwölf Stunden nach sei-

nem Todesmahle, während welcher Zeit das Kalb noch in Zwischenräumen von dem Heue etwas verzehrt hatte, wurde dasselbe geschlachtet. In den ersten drei Magen befand sich mehr oder weniger erweichtes, stark befeuchtetes und mit vieler Mukosität vermengtes Heu in mäfsiger Quantität; der Laabmagen dagegen enthielt einen stark sauren und schleimigen mit vielen Heufasern gemengten Chymus in sehr beträchtlicher Menge. Der Zwölffinger-Darm war mit einer gelben schleimigen, mit Heufasern vermengten Masse angefüllt, welche noch stark Lackmus röthete, und ein wenig schäumte; im übrigen Verlaufe des dünnen Darms wurde der Inhalt allmählig consistenter, schäumender, und weniger sauer reagirend. Endlich wurde im Endstücke des Dünndarms Lackmus sehr schwach geröthet. Der Blinddarm war mit einer flockigen halbflüssigen Masse angefüllt, welche eine schmutzig gelbbraune Farbe zeigte, einen eigenthümlich durchdringenden nicht kothartigen Geruch, ähnlich dem des Laabmagen-Inhaltes verbreitete, und Lackmus stark röthete. Auch die abgespühlte Schleimhaut des Blinddarms röthete Lackmus. Aufserdem enthielt der Blinddarm noch eine bedeutende Menge Luft, welche aber nicht so fast nach hydrothionsaurem Gase roch, als vielmehr rein flüchtig sauer und stark thierisch.

Sofort brachte ich den gesammten Inhalt, wie er war, in eine Retorte, und unterwarf ihn der Destillation im Wasserbade. Das auf diese Weise erhaltene Destillat war klar, und verbreitete den intensen durchdringenden Geruch nach Buttersäure — Um zu erfahren ob wirklich Buttersäure vorhanden war, wurde das Filtrat mit Barytwasser digerirt, filtrirt, und langsam zur Trockene gebracht. Die trockene zähe Masse theilte den Fingern einen sehr ausgezeichneten Geruch nach Buttersäure mit; mit verdünnter Schwefelsäure übergossen, entstand neben dem Buttersäure-Geruch auch noch ein rein saurer, dem eines schwachen Essigs ähnlich, und durch ihre wässerige Lösung wurde salzsaures Eisenoxyd ganz deutlich geröthet; gegen salpetersaures Silber aber verhielt sich diese Lösung neutral, d. h. sie wurde dadurch nicht im mindesten ge-

trübt. Also enthielt bei diesem Versuche der Inhalt des Blinddarms viel Buttersäure und etwas Essigsäure, aber keine Spur von freier Salzsäure.

Im übrigen dicken Darm verschwand sehr bald jede Spur von Säure, der Inhalt wurde sehr consistent, schwarzbraun, und nahm neben dem bekannten Kothgeruche der Wiederkäuer alle übrigen Eigenschaften des gewöhnlichen Darm-Exkrements an. Es wird noch bemerkt, dafs der gesammte Nahrungs-Kanal nichts Normwidriges darbot, auch das Thier vor seiner Tödtung ganz munter und gesund befunden wurde.

Betrachtet man nun bei diesem Versuche, dafs die dem Kalbe dargebotene Nahrung für dasselbe zwar nicht fremdartig, aber doch für sein Alter noch zu derb war, um auf längere Zeit das gesunde Leben des jungen Thieres zu fristen; erwägt man, dafs zwar durch das feine Zerschneiden des Heues das Käuen und auch in etwas das Wiederkäuen ersetzt wurde, dafs das Kalb dabei seine gewöhnliche Gesundheit und Munterkeit behielt, dafs ein ganz normaler Chymus gebildet wurde, und dieser im Verlaufe des ganzen Dünndarms sich normal verhielt, dafs sämmtliche Digestions-Organe in vollkommen gesunden Zustande befunden wurden, so resultirt von selbst, dafs es sich in Beziehung auf das Geschäft der Verdauung mit dem Blinddarme gerade so verhält, wie mit dem Magen. Je schwerer verdaulich für das Thier das Nahrungsmittel ist, je mehr die Schleimhaut des Magens durch dasselbe gereitzt wird, ein an Säuren desto reichhaltigerer Magensaft wird abgesondert. Da nun bei diesem Kalbe der Magen, besonders der Laabmagen noch zu schwach und zu wenig zur Verdauung des Heues ausgebildet war, auch das Wiederkäuen noch nicht vollzogen wurde, mithin nicht alles Heu im Laabmagen und im Dünndarm gehörig verdaut werden konnte, so gelangten dessen unverdauten Reste in den Blinddarm. Dieser wurde dadurch in einem weit höheren, als gewöhnlichem Grade gereitzt, und sonderte die erwähnten Säuren in weit gröfserer Menge ab, als dieses geschehen wäre, wenn das Thier wäre mit Milch

gefüttert worden, wo dann jene Säuren ihrer zu geringen Menge wegen in dem Blinddarm-Inhalte nicht hätten nachgewiesen werden können.

Da die Buttersäure und Essigsäure bei den Wiederkäuern, und bei den meisten, von vegetabilischen Stoffen sich nährenden Thieren die einzigen sind, welche von der Schleimhaut des Magens während der Magen-Verdauung reichlich abgesondert werden, und auch bei dem in Rede stehenden Kalbe aus angegebenen Ursachen sehr reichlich im Blinddarme gefunden wurde, und da überdiefs nicht anzunehmen ist, als seyen besagte Säuren mit dem Chymus aus dem Magen durch den ganzen Dünndarm in den Blinddarm gelangt; denn der Inhalt des Endstückes des dünnen Darmes röthete nur merklich Lackmus; so ist der Blinddarm als ein dem Magen gleiches, in funktioneller Beziehung vollkommen mit ihm übereinstimmendes Organ zu betrachten, welches den letzten Versuch macht, das noch Assimilirbare aus den Speiseresten für die thierische Oekonomie zu gewinnen, und er gilt dem übrigen Dickdarm in assimilativer Beziehung das, was der eigentliche Magen dem Dünndarme.

Bei den Fleischfressern, die nur leicht verdauliche Nahrung verzehren, ist der Blinddarm wenig ausgebildet, jedoch röthen seine Kontenten Lackmus; allein die Natur der Säure ist schwer zu bestimmen, weil sie hier in zu geringer Menge abgesondert wird, jedoch läfst sich mit aller Wahrscheinlichkeit annehmen, dafs auch bei ihnen die Blinddarm-Säuren mit den Magensaft-Säuren übereinstimmen, und nur aus dem Grunde so sparsam abgesondert werden; dafs sie nicht leicht entdeckt werden können, weil Fleisch-Nahrung schon fast gänzlich durch die Magen- und Dünndarm-Verdauung aufgelöfst wird.

Chemische Beschaffenheit der Schleimhaut des Blinddarms.

Sind nun die vorzüglichsten Stoffe bekannt, welche der Blinddarm während der Verdauung absondert, so ist

die chemische Zusammensetzung der Schleimhaut dieser Darm-Portion nicht unwichtig, und kann nach den chemischen Verhältnissen der Schleimhäute des Magens und Dünndarms zu ihrem Absonderungs-Produckte als ein Beleg dienen, dafs die oben angeführten Stoffe in der That, wenigstens die animalischen, von der Schleimhaut des Blinddarms abgesondert werden.

Zu dem Ende wurde die Schleimhaut des Blinddarms eines Kalbes mittelst Wasser von den ihr anhängenden Substanzen gereinigt, und von den übrigen Darmhäuten abgeschabt. Auf diese Weise wurde eine röthliche Pulpe erhalten, welche Lackmus schwach röthete. Diese mit Wasser, abgerieben gab ein schleimiges Gemengsel, und lieferte der Filtration unterworfen, ein graugelbes trübes Filtrat, welches seiner starken Verdünnung wegen, sich gegen Lackmus neutral verhielt, mit Salpetersäure stark grüngelb gefällt wurde, wobei sich die übrige Flüssigkeit schwach röthete, sich mit Salzsäure stark röthlich braun trübte, aber in viel geringerem Grade ge-fällt wurde, als durch Salpetersäure; und durch Essigsäure nur schwach getrübt wurde. Wässeriges Chlor bewirkte in dem Filtrate eine mäfsige Trübung mit röthlichem Schiller und Fällung; der Sublimat eine starke Trübung und flockige Fällung mit röthlichem Scheine; Bleizucker starke weifse Trübung und Fällung, salzsaures Zinn sehr schwache Trübung in's Röthliche spielend; Eisen-Vitriol gelblichweifses Coagulum; salpetersaures Quecksilber-Oxydul röthlichgraues Magma; salpetersaures Silber starke braune Fällung; Galläpfel-Tinktur ein gelblichweifses Magma. In der Siedhitze erlitt das Filtrat keine merkliche Trübung, dagegen bildete sich auf der Oberfläche der Flüssigkeit ein käsartiges Häutchen; auch das nach dem Sieden angewandte blausaure Eisenkali rief keine besondere Veränderung in der Flüssigkeit hervor.

Nach diesen Reaktionen enthielt das Filtrat Eiweifs-Stoff, Kässtoff in bedeutender Menge, eine durch Salpetersäure und Salzsäure, und durch die aus diesen Säuren zusammengesetzten Metallsalze

sich röthende Materie, eine durch Chlor röthbare Substanz; (wahrscheinlich sind die beiden röthbaren Materien nicht wesentlich von einander verschieden) eine durch salzsaures Zinn fällbare thierische Materie, (vermuthlich Osmazom und Speichelstoff).

Ein anderer Theil des Filtrats abgedampft und verbrannt, blähte sich dabei stark auf, verbreitete den Geruch des verbrennenden Horns, brannte zuletzt mit sehr lebhafter Flamme, und liefs eine häufige schwammige, sehr schwer einzuäschernde Kohle, welche nicht besonders viel Asche lieferte. In dem in Wasser löslichen Theile der Asche fand ich auf: wenig kohlensaures, sehr viel schwefelsaures, wenig salzsaures und viel phosphorsaures Alkali, der übrige, in Salzsäure gelöste Theil zeigte phosphorsauren, etwas kohlensauren Kalk, und Bittererde; nach Eisen wurde nicht geforscht.

Auf dem Filter endlich befand sich eine ausserordentlich grofse Menge leicht in Wasser zertheilbaren Schleims, mit wenigen andern organischen faserstoffartigen Substanzen vermischt.

Aus dem Vergleiche der chemischen Ergebnisse des Blinddarm-Inhaltes im nüchternen Zustande mit denen der Schleimhaut des Coekums geht hervor, dafs beide rücksichtlich der constitutiven Bestandtheile nicht differiren; man kann daher auch hier annehmen, der Blinddarm-Saft werde durch Auflösung der Schleimhaut durch die Blutsalze, und durch die aus diesen wahrscheinlich gebildeten Säuren erzeugt, wie der Magensaft.

Bildung und Absonderung des Blinddarm-Saftes.

Die vielen Gefäfs-Verzweigungen und Nerven-Ausbreitungen in der Schleimhaut des Coekums tragen vieles zur Bildung des Blinddarm-Saftes dadurch bei, dafs das Blut das Wasser und die Salze liefert, welche die Schleimhaut verflüssigen und so in Blinddarmsaft verwandeln. Durch die Aktion des Nerven-Systems im Capillargefäfs-

System werden unstreitig die Säuren gebildet; denn hindert, oder hebt man den Nerven-Einflufs ganz auf, so erscheinen die sauren Absonderungs-Produckte des Darmkanals schwächer, gar nicht sauer; oder sogar alkalisch, und durch angenehme Nervenreitze, oder überhaupt solche, welche die Aktion der Nerven erhöhen, wird dasselbe viel saurer. Man erinnert sich, dafs ich schon bei der Bildung des Magensaftes durch Versuche bewiesen habe, dafs sich die Nerven bei der Absonderung der äufsern allgemeinen Haut auf gleiche Weise verhalten. Es entsteht nun die Frage: ob diese Säuren von der Zersetzung der Blutsalze, oder unmittelbar vom Nerven-Systeme und seiner Aktion herstammen — hierüber wissen wir gar nichts.

Die Absonderung des Blinddarm-Saftes geschieht um so reichlicher, je mehr noch unverdaute, aber noch verdaubare Speisen aus dem dünnen Darme in den Blinddarm gelangen, und er ist dann auch um so reicher an Säuren, ja sogar Säuren werden dann abgesondert, die man unter entgegengesetzten Umständen in diesem Safte vermifst. Diefs beweifst der Versuch mit dem Kalbe, welches Heu zur Nahrung erhalten hatte; hier fand sich sehr reichlich Buttersäure, so zwar, dafs der Inhalt nach mehreren Tagen sogar noch mit Wasser gemischt nicht in Fäulnifs über. ging, was ohne eine ansehnliche Säuremenge bei mäfsiger Temperatur in wenig Stunden zu geschehen pflegt. Dafs der Blinddarm-Saft reichlicher abgesondert wird, wenn noch verdauliche Alimente in ihn gelangen beweifst neben mehreren von mir gemachten Beobachtungen auch wieder der Blinddarm-Inhalt des erwähnten Kalbes; er war nemlich viel flüssiger, als der Inhalt des Endstückes vom dünnen Darme. Es verhält sich also auch in dieser Beziehung mit der Absonderung des Blinddarm-Saftes, wie mit der Absonderung des Magensaftes. Der Eiweifs-Stoff des Blinddarm-Saftes scheint von den Drüschen, welche an dem geschlossenen stumpfen Ende bei Wiederkäuern, oder am wurmförmigen Fortsatzende bei'm Menschen und mehreren Thieren zahlreich gelagert sind, besonders copiös

abgesondert zu werden; ebenso der erwähnte flüchtige Riechstoff, der wahrscheinlich in einer ölartigen Substanz besteht.

Wirkung des Blinddarm-Saftes auf den aus dem Dünndarme in den Blinddarm gelangten Inhalt.

Bringt man den Inhalt des Endstückes vom dünnen Darme eines Thieres, gleichviel ob eines Pflanzen- oder Fleischfressenden, in den todten Blinddarm desselben Thieres, und setzt man das verschlossene Darmstück mit seinen Kontenten einer mäfsigen Temperatur aus, so wird man in kurzer Zeit gewahren, dafs sich in dem Darmstücke Luft entwickelt hat, und dafs dasselbe eine bläuliche in's grünliche spielende Farbe annimmt. Oeffnet man jetzt den Darm, so strömen Gase aus, die den Geruch des geschwefelten Wasser-Stoffgases verbreiten, und der vorher gelbe, oder gelblichbraune Inhalt erscheint jetzt dunkel, schwärzlich, dunkelgrünlich, braun etc. je nach der Art der verfütterten Nahrung u. s. w., einen sehr widerlichen stinkenden Geruch verbreitend. Waren noch ungelöste Alimente vorhanden, so sind jetzt diese mehr und minder verschwunden.

Mengt man einen Dünndarm-Inhalt mit der abgeschabten pulpösen Masse der Blinddarm-Schleimhaut, und setzt dafs Gemeng in verschlossenem Gefäfse derselben Temperatur aus, als das Vorige, so sieht man es bald eine dunklere Farbe annehmen, sich Luftblasen in dem Gefäfse bilden, und war dieses hermetisch verschlossen, das Glas bersten; den Geruch nach Hydrothion-Säure verbreiten, und den gesammten Inhalt flüssiger als zu Anfange des Versuches.

Oeffnet man in der Verdauung begriffene Thiere 5, 6 — 7 Stunden nach ihrem Frafse, so bemerkt man an dem Blinddarme Bewegungen, die denen des gefüllten Magens sehr ähnlich sind, das Darmstück zeigt eine bläulichweifse Farbe, die aber mit der atmosphärischen Luft

in Contakt bald livid und dunkler wird; durch sanftes Drücken des Darms spürt man deutlich die in ihm enthaltene Luft.

Alles dieses gilt aber nur in denjenigen Fällen, wo die Verdauung im Magen und Dünndarme fast gänzlich vollendet wurde, nemlich bei Thieren ganz besonders, die von animalischen Nahrungs - Stoffen, oder leicht verdaulichen Vegetabilien leben. Anders verhält es sich bei denjenigen Thieren, welche von harten Vegetabilien, harten Wurzeln, Rinden, gedörrtem Heu etc. sich ernähren, oder von solchen Pflanzen - Stoffen, welche in dem Nahrungs - Kanal den sauren Gährungs - Prozefs eingegangen sind, wie dieses z. B. bei der Verdauung des Hafers der Fall ist. Hier entwickelt sich zwar immer auch Gas in bedeutender Menge, aber der Inhalt reagirt viel saurer, und verbreitet, wenigstens nicht in dem Grade jenen widrigen Kothgeruch, der grofse Aehnlichkeit mit demjenigen der faulenden organischen, besonders thierischen Körper zeigt; der Geruch kömmt dem Magen - Inhalte in etwas nahe, und die Dünndarm - Kontenten werden dann in dem Blinddarme flüssiger, so wie auch manche vorher noch festere und zusammenhängendere Speisetheile verflüssigen und verschwinden.

Behandelt man die Schleimhaut des Blinddarms mit Wasser und einigen Salzen des Blutes, und giefst nur wenig verdünnte Essigsäure hinzu, so dafs das Gemeng umgerührt beiläufig in dem Grade Lackmus röthet als der Blinddarm - Inhalt diesen Farbstoff zu röthen pflegt, und vermischt man hierauf dieses Gemeng mit den Kontenten des dünnen Darms in einem gläsernen Gefäfse, welches man nach Belieben verschliefsen und öffnen kann, so wird man nach zwei bis drei Stunden in dem Gemische alle eben beschriebenen Veränderungen wahrnehmen, wenn das Gefäfs einer Wärme von 30—32° R. ausgesetzt wurde; man findet dann ungelöfste Stoffe der vorigen Dünndarm - Kontenten nebst dem gröfsten Theile der Blinddarm - Schleimhaut aufgelöst, und das Gemeng theilt alle wesentlichen chemischen Eigenschaften mit dem natürlichen Blinddarm-

Inhalte, nur mit Ausnahme des schwächeren eigenthümlichen Geruches.

Werden endlich frische Nahrungs-Stoffe, z. B. ein Stückchen rohes Fleisch, Brod u. dgl. in den todten Blinddarm (gleichviel ob derselbe vorher von seinem Inhalte entleert wurde oder nicht) gebracht, und der Darm in angemessener Temperatur einige Zeit erhalten, so wird ein beträchtlicher Theil der Nahrungs-Stoffe erweicht und aufgelöst, und besonders aber das Fleisch, wie auch andere Stoffe, welche zur Nahrung dienen können, haben einen widrigen, stinkenden, fauligen Geruch angenommen. Ein gleiches ereignet sich, wenn die mit Salzen und Essigsäuren versetzte abgeschabte Blinddarm - Schleimhaut auf noch frische Nahrungsmittel angewendet wird, und ihre Verdauung geschieht um so rascher und in einem so höheren Grade, als mehr Säure zugesetzt wurde. In dem Blinddarm-Inhalte des Kalbes, in welchem so ausgezeichnet viel Buttersäure vorkam, wurde Brod vollständig erweicht und aufgelöfst, eben so frische, durch Auswaschen mit kaltem Wasser so viel möglich von der Säure befreite Käsematte. Hier war der kothartige Geruch nur sehr schwach, obgleich es aber auch nicht an Entwickelung von Gasblasen fehlte.

Theorie der Verdauung im Blinddarme.

Hat sich der Dünndarm in den Blinddarm entleert, so wird die rückgänge Bewegung der Kontenten durch einen klappenartigen Vorsprung, der an der Insertions-Stelle beider Darmparthien angebracht ist, und von der Darm-Schleimhaut gebildet wird, verhindert. Diese rückgängige Bewegung müfste nothwendig, ohne eine derartige Anordnung in dem Momente erfolgen, in welchem sich das blinde End dieses Darmstückes zusammenzieht, um die Kontenten in den Grimm-Darm fortzuschaffen, und sie erfolgt nur dann, wenn der übrige dicke Darm unwegsam gemacht, und das Contraktions-Vermögen der klappenartigen Anordnung überwunden wird, wie dieses bei einge-

klemmten Darmbrüchen, Strikturen und bei mehreren andern krankhaften Zuständen des dicken Darms zu geschehen pflegt. Die Ergiefsung der Kontenten des dünnen Darms in den Blinddarm geschieht periodisch, in gröfseren Portionen, weil eben auch die stärkeren Bewegungen des Dünndarms periodisch erfolgen; ob aber alles Ergossene in den Blinddarm gelange, d. h. ob dasselbe sämmtlich gegen das geschlossene Ende des Blinddarms hinbewegt werde, kann ich nicht versichern, zweifle aber sehr daran.

Gleich nach dem Ergusse des Dünndarm-Inhaltes in den Blinddarm wird die Schleimhaut des letzteren gereitzt, zu gröfserer Thätigkeit erweckt, und vermehrte Absonderung des Blinddarm-Saftes ist eine unmittelbare Folge davon. Diese erfolgt um so reichlicher, je stärker der Reitz ist, den der Inhalt auf die Schleimhaut verursacht. In dem Maafse als der Blinddarm-Saft reichlicher abgesondert wird, in eben dem Maafse werden die Säuren dieses Saftes copiöser gebildet und abgesondert. Ein solches Verhältnifs der Absonderung des Blinddarm-Saftes macht auch eine Betrachtung der Wirkung dieses Saftes auf die Blinddarm-Kontenten nothwendig, die von zwei Gesichts-Punkten ausgeht; nemlich:

Ein Blinddarm-Saft, abgesondert ohne vorausgegangenen besondern Reitz, enthält wenig freie Säure, und er bewirkt blos durch seine Beimischung zu den verschiedenen Stoffen seiner Kontenten gegenseitige Zersetzung, wo dann bald Gasblasen in nicht unbedeutender Menge entstehen, und das Ganze den bekannten oft erwähnten Kothgeruch annimmt. Hier ist nicht die Säure Ursache der Verflüssigung und Zersetzung, sondern das Zusammentreffen von so manigfachen organischen Materien, und der geringe Säure-Antheil trägt noch vielmehr dazu bei, die zu rasche und zu weit fortschreitende Zersetzung zu hemmen. Der Eiweifs-Stoff, der sowohl mit dem Inhalte des dünnen Darms, als von der Schleimhaut des Blinddarms abgesondert, hieher gelangt, wird nicht zerstört, eben so wenig die dem Kässtoff analoge thierische Materie; denn

weder die Essigsäure noch die Buttersäure bringen den Eiweifs-Stoff zum Gerinnen, und der Kässtoff wird vor Fällung durch das kohlensaure Alkali, welches aus der letzten Dünndarm-Hälfte mit den Kontenten jenes Darmstückes hieher gelangt, und sich mit der Säure verbindet, geschützt; zudem entwickelt sich aus der Zersetzung des Inhaltes Ammoniak, das wieder die Säuren bindet. Daher kömmt es auch, dafs im Blinddarm-Inhalt die Salze viel reichlicher vorkommen, als in den Kontenten des Dünndarms; und diese Salze haben hier zugleich wieder die Bestimmung, die übergrofse Zesetzung und selbst Fäulung zu verhindern, die sich ohne sie Zweifels ohne im Verlaufe des ganzen Dickdarms einstellen würde.

Betrachten wir aber den Blinddarmsaft von jenem Standpunkte aus, auf welchem er als in Folge gröfserer Reitzung der Blinddarm-Schleimhaut abgesondert, stark gesäuert erscheint, so ist die Verbindung eines Theils seiner Säuren mit dem kohlensauren Alkali, das vom Dünndarm herkömmt, der erste Akt; dadurch ist Freiwerden von kohlensaurem Gase bedingt, und der Blinddarm wird mehr oder weniger von demselben ausgedehnt. Der übrige Theil der Säure löfst nun die noch lösbaren Nahrungs-Reste auf; diese vermischen sich mit dem Eiweifs-Stoffe des Blinddarm-Saftes, und werden nach und nach eingesogen, und das Unlösliche wird wieder weiter in den übrigen Dickdarm fortbewegt. Unter solchen Umständen entwickelt sich nur geringer, oder auch gar kein Kothgeruch, und nie in bedeutender Menge hydrothionsaures Gas.

Offenbar ist der Blinddarm ein Organ, in welchem das dritte und letzte Stadium der Verdauung statt hat, ein zweiter Magen, der noch die letzten assimilibaren Nahrungs-Residuen auflöfst, und so dem Organismus zuführt, damit je möglicherweise nichts von den Nahrungsmitteln für denselben verloren gehe — er ist gleichsam, so zu reden, der Sparherd in der Ernährungs-Küche der thierischen Organisation. Dafs der Blinddarm neben dieser angegebenen Bestimmung noch die der Kothbildung habe, wie einige Physiologen ihm ausschliefslich wider-

rechtlich aufgebürdet haben, gehört geradezu den Werken der Phantasie an; wo nehmen denn die Thiere, welche dieses Organ nicht besitzen, ihren Koth her, und warum ist noch kein wirklicher Koth in jenem Blinddarme zu finden, der viel freie Säuren absondert? Wohl enthält der Blinddarm die Elemente des Exkrements; aber diese enthält auch schon der Dünndarm, und einige davon selbst schon der Magen; übrigens ist die Kothbildung so gut das Werk des gesammten Nahrungs-Kanals, als die Bildung der Grundlage des Chylus seine Hauptbestimmung ist.

Von der Verdauung im übrigen Dickdarme.

Die Zeit des Verweilens der Kontenten im Blinddarme ist mir nicht genau bekannt; jedoch scheint sie sehr von der Art der Nahrung, welche genossen wurde, von der leichteren oder schwereren Verdaulichkeit derselben, von der Thiergattung, und vielleicht selbst von individuellen Umständen abzuhängen. So viel ist eben gewifs, dafs Nahrungsmittel im Blinddarme von solchen Thieren, die sich von schwerverdaulichen Vegetabilien nähren, und deren Blinddarm stark entwickelt ist, längere Zeit daselbst verweilen, als bei Fleischfressern oder solchen, die zarte leichtverdauliche Pflanzen-Nahrung geniefsen. Es hält schwer, wenn es nicht ganz unmöglich ist, ein harte Pflanzen fressendes Thier so lange fasten zu lassen, bis dessen Blinddarm ganz leer wird, ohne es dem Hungertode preis zu geben. Ich habe hierüber wiederholte Versuche an Kaninchen und Wiederkäuern angestellt, ohne jemals zum gewünschten Ziele gelangt zu seyn; nur bei Kälbern, die blos Milch erhalten, gelingt dieses leicht, wahrscheinlich auch bei andern jungen Wiederkäuern, bei den Lämmern, jungen Ziegen u. dgl.; aber bei erwachsenen Wiederkänern enthält das Coekum am 4—7 Tage noch Reste von vegetabilischen Nahrungsmitteln. Ueberhaupt kann man als gewifs annehmen, dafs, je weniger entwickelt der Blinddarm, je leichter verdaulichlich die genossene Nahrung ist, desto kürzere Zeit der Inhalt im Blinddarme

verweilt, und so umgekehrt. Jedoch scheinen im Ganzen nicht alle Stoffe des Blinddarm-Inhaltes, selbst bei Thieren mit harter Kost sehr lange im Blinddarme zu verweilen, da wir oft schon wenige Stunden nach der Fütterung schon Ueberreste derselben Nahrung durch den After abgehen sehen. Sollte dem Blinddarm vielleicht das Vermögen zukommen, das zur Assimilation Untaugliche zu verschmähen, und nur das dazu Taugliche aufzunehmen? Aehnliches geschieht ohne Zweifel durch den Geschmacks-Sinn in der Mundhöhle vieler Thiere und des Menschen; es ist fast überraschend z. B. bei einer grasenden Kuh zu beobachten, wie geläufig und fertig sie das nicht taugliche Gras in demselben Momente aus der Mundhöhle ausstöfst, in welchem sie mit Hast das Taugliche aufnimmt.

Ist die Verrichtung des Blinddarms zu Ende, so beginnen in seiner Muskelhaut die abwechselnden contraktiven und expansiven Bewegungen, wodurch der Inhalt ausgetrieben wird. Gleichzeitig wird das Eindringen desselben in den Dünndarm durch die Contraktion seiner Einmündungs-Theile in das Coekum, und durch die Aktion der dort befindlichen Klappe verhindert, und es bleibt jetzt den Kontenten des Coekums kein anderer Ausweg übrig, als der in dem Grimmdarm.

Beschaffenheit des Inhaltes in dem ganzen übrigen Dickdarme.

Im nüchternen und leeren Zustande ist der gesammte dicke Darm gleichfalls auf sich zusammengezogen, und grauweifser oder gelblicher zäher Schleim hängt an seinen Wandungen, der nicht Lackmus röthet; bringt man aber Thieren unverdauliche Dinge, Pfeffer, Steine u. dgl. bei, so röthet er jetzt Lackmus gleichfalls merklich, und der Mastdarm enthält dann auch schon ein Exkrement, das in verdicktem Darmschleim und Galle besteht, nebst noch zufällig mit dem Darmschleime abgesonderten thierischen Substanzen.

Waren aber die Thiere gefüttert, dann verhält sich der Dickdarm ganz anders; er ist mehr oder weniger von den Exkrementen und Luft ausgedehnt. Die Exkremente zeigen zwar eine verschiedene Beschaffenheit bei den verschiedenen Thierklassen sowohl, als den verschiedenen genossenen Nahrungs-Substanzen, jedoch besitzen sie allgemeine charakteristische Merkmale und Eigenschaften, welche jedem Exkrement der Säugthiere wenigstens ohne Ausnahme zukommen. Ein riechender Stoff in einem ölig-harzartigem Körper bestehend, Darmschleim, Speisereste und Gallen-Stoffe nebst Salzen in sehr beträchtlicher Menge sind die nie fehlenden Stoffe des gesunden Exkrements. Die Consistenz, Gestalt, Farbe, die Intensität des Geruches, und die chemische Beschaffenheit sind dagegen bedeutenden Verschiedenheiten unterworfen, die zum Theil von dem Baue des dicken Darms, von der Thier-Gattung, theils aber auch von der Art, auf welche die Verdauung vor sich geht, und von der Natur der genossenen Nahrung selbst abhängen. Prout hat sich mit der Untersuchung des Inhaltes von dem dicken Darm und dem Mastdarm beschäftigt; er hat aber unterlassen anzugeben, worin die Nahrungsmittel, von welchen er das Exkrement untersucht hatte, bestanden haben, und blos die Unterschiede der von vegetabilischer, und von thierischer Nahrung herstammenden Exkremente hervorgehoben. Umsichtiger und gründlicher verfuhren in dieser Angelegenheit Tiedemann und Gmelin; sie untersuchten die Kontenten des Dickdarms bei Thieren, welche mit bestimmten, sowohl einfachen als zusammengesetzten Nahrungsmitteln waren gefüttert worden, und gaben umständlich die jedesmaligen Ergebnisse an, worauf ich hier verweise*).

Meistens wird im Anfangs-Stücke des dicken Darms, des Colons, Lackmus von dem Inhalte geröthet. Die Eigenschaft der Dickdarm-Kontenten: Milch zum Gerinnen

*) Die Verdauung nach Versuchen von Friedrich Tiedemann und Leopold Gmelin, Professoren an der Universität zu Heidelberg. Heidelberg und Leipzig 1826.

zu bringen hat Prout schon beobachtet; er will dieses aber fast auschliefslich nur an Dickdarm-Kontenten beobachtet haben, die von thierischer Nahrung herstammen. Ohne zu untersuchen, ob in jenen Fällen die Gerinnung der Milch nicht etwa andern Stoffen als einer Säure zuzuschreiben seyn möchte, mufs ich gerade zu bekennen, dafs fast durchgängig bei allen meinen eigenen Untersuchungen hierüber sich mir gerade das Gegentheil ergab; Lackmus wurde am stärksten geröthet bei dem Kalbe, welches mit Heu gefüttert worden war, bei Kaninchen und Meerschweinen, überhaupt bei jenen Thieren, die schwerverdauliche Substanzen zur Nahrung erhielten, und bei denen die saure Reaktion schon im Blinddarme ausgezeichnet war. Bei den Katzen, welche noch an ihrer Mutter sogen, bei den Hunden, welche mit animalischer Kost waren gefüttert worden, und endlich bei noch ganz jungen säugenden Kälbern wurde Lackmus von dem Dickdarm-Inhalte nur schwach oder gar nicht geröthet. Zugleich ist als allgemeine Regel festzusetzen, dafs Lackmus im gesammten Dickdarme um so stärker geröthet wird, je saurer der Chymus war, von dem der Dickdarm-Inhalt herstammte, und diefs gilt ganz besonders dann, wenn die Thiere reichlich gefüttert, und sich viel Chymus gebildet hatte; bei dem öfters erwähnten Kalbe, das mit Heu gefüttert wurde, rötheten nicht blos die Blinddarm-Kontenten Lackmus sehr stark, sondern die saure Reaktion wurde noch an dem an den Schliefs-Muskel des Afters grenzenden Inhalte, sehr deutlich wahrgenommen. Wischte ich die Schleimhaut des dicken Darms sorgfältig ab, so wurde auch von ihr noch Lackmus merklich geröthet; mithin kann nicht leicht angenommen werden, alle Säure stamme von dem Blinddarm-Inhalte her, es sey denn, dafs man voraussetzt, die Schleimhaut habe sich bei der Einsaugung der sauren Flüssigkeit damit getränkt, und die saure Reaktion der Schleimhaut rühre von dieser Tränkung. Ueber die Natur dieser Säure kann ich zwar keinen bestimmten Aufschlufs geben; muthmafslicherweise ist sie jedoch dieselbe, wie im Blinddarme, also Essigsäure und auch vielleicht Buttersäure.

Auf dem Wege vom Blinddarm bis zum After erleiden die Kontenten noch einige, zwar nicht viel bedeutende Veränderungen. Der Inhalt nimmt nemlich an Consistenz und an seinem Kothgeruche zu, und eine Folge von der Zunahme seiner Consistenz ist die Farben-Veränderung, die, sie mochte im Blinddarm seyn wie sie wollte, immer dunkler wird, je näher er dem After kömmt; auch mehren sich die Gase im ganzen Verlaufe dieses Darms beträchtlich, namentlich dann, wenn wenig Säure vorhanden ist — das geschwefelte Wasser-Stoffgas fehlt im Mastdarm fast nie, und der reine Kothgeruch wird mehr oder minder davon übertäubt, der Inhalt riecht dann fast unausstehlich. Untersucht man die wirklich schon ausgeleerten, oder noch in der Aushöhlung des Mast-Darmendes verweilenden Exkremente, so findet man, daſs sie auf ihrem Wege durch den Dickdarm noch viel an flüssigen einsaugungsfähigen und assimilirbaren thierischen Substanzen verloren, daſs der Darmschleim an Menge zugenommen hat, der Farbstoff der Galle, das Harz, die Gallenfette verhältniſsmäſsig zur Masse an Menge gewonnen haben, und weniger Gase in der Masse enthalten sind. Werden aber Nahrungsmittel im Uebermaaſs genossen, so sind die Dickdarm-Kontenten noch ziemlich reich an assimilirbaren Stoffen; sie enthalten dann öfters noch selbst eine erhebliche Menge Eiweiſs-Stoff nebst andern einsaugbaren nährenden thierischen Stoffen, und in solchen Fällen ist der Inhalt noch viel flüssiger als im Normal-Zustande, wird auch meistens schnell nach Art einer Diarrhoe ausgeleert. Etwas ähnliches nehmen wir auch wahr, wenn kurz nach der Mahlzeit Getränke in Uebermaaſs genossen werden, weil sie eben nicht in dem Maaſse und nicht schnell genug mit den aufgelöſsten Theilen des Chymus eingesogen werden können, in welchem sie verschluckt werden.

Absonderung des Dickdarm-Saftes.

Die Absonderung des Dickdarm-Saftes verhält sich wie die des Magens- und Dünndarm-Saftes; seine Gefäſse, Nerven und die Substanzen der Schleimhaut voll-

ziehen im Allgemeinen auch dieses Geschäft. Die Absonderung wird vermehrt, durch den Inhalt des Blinddarms welcher in diese Darm-Parthie gelangt, und hängt sehr von der chemischen Beschaffenheit desselben ab. Ein an Salzen oder organischen Säuren reicher Inhalt zieht sehr copiöse Absonderung dieser Flüssigkeit nach sich, ebenso noch ungelöſste oder aus andern Ursachen stark reitzende Nahrungs-Stoffe. Aber nicht allein die Menge des Saftes wird dadurch vermehrt, sondern auch die Säuren werden reichlicher in diesen Darm bei derlei obwaltenden Umständen abgesetzt, wie dieses Versuche mit schwerverdaulichen Nahrungsmitteln beweisen. Reitzende Flüssigkeiten, auch feste Substanzen durch den After in den Dickdarm gebracht, haben copiösere Bildung und Absonderung seines Saftes zur Folge, und er erscheint dann auch reicher an Säuren. Hierauf beruht der Erfolg von Anwendung der Klystire in der praktischen Medizin. Im Uebrigen verhält es sich mit der Bildung und Absonderung dieses Saftes, wie mit allen Säften, welche vom Nahrungskanal abgesondert werden; ich erspare mir daher hier die Umständlichere Auseinandersetzung, indem ich mich zur Natur und chemischen Beschaffenheit der Schleimhaut dieses Darms wende.

Chemische Beschaffenheit der Schleimhaut des übrigen Dickdarms.

Da es mir nie gelungen ist, den Saft dieses Darms im reinen Zustande, und in der zu einer chemischen Analyse erforderlichen Menge zu erhalten so betrachte ich jetzt die chemische Beschaffenheit der Schleimhaut, von welcher der Dickdarm-Saft gebildet und abgesondert wird, um dann, wie bei früheren Gegenständen der Art, von ihrer Zusammensetzung auf dem Wege der Analogie Schlüsse auf ihr Absonderungs-Produckt machen zu können.

Zu dieser Untersuchung wählte ich wieder die Schleimhaut des dicken Darms eines Kalbes, welches 18 Stunden ohne Nahrung gelassen worden war, übrigens sich in vollkommen gesunden Zustande befunden hatte. Dieses Darm

stück enthielt einige Heufasern, Schleim und die Stoffe, welche man im gewöhnlichen Exkremente zu finden pflegt; sie rötheten schwach Lackmus. Das Darmstück wurde entleert, mit Wasser gereinigt, und seine Schleimhaut abgeschabt, wodurch ich eine gelbweifse Pulpe erhielt, die Lackmus bedeutend röthete. Diese Masse wurde nun mit warmem Wasser digerirt und filtrirt. Das Filtrat war gelblich-bräunlich, etwas trüblich, und reagirte nachstehend:

Siedhitze: einige weifse leichte Flocken; sie schwammen auf der Oberfläche.

Salpetersäure: starke gelbliche Trübung mit röthlichem Scheine.

Salzsäure: mäfsige Trübung mit röthlichem Schiller.

Chlor: sehr geringe Trübung ohne besondere Färbung.

Sublimat: sehr mäfsige röthliche Trübung.

Bleizucker: mäfsige Trübung und Fällung, ohne besondere Farbe.

Bleiessig: ebenso.

Salzsaures Zinn: sehr schwache Trübung mit röthlichem Schiller.

Eisen-Vitriol: mäfsige gelbweifse Trübung und Fällung.

Salzsaures Eisenoxyd: sehr schwachen gelben Niederschlag mit in's Röthliche spielender Flüssigkeit.

Kupfer-Vitriol: sehr schwache graue Trübung.

Salpetersaures Quecksilber-Oxydul: starke grauweifse Fällung, mit überstehender röthlicher Flüssigkeit.

Salpetersaures Silber: starke rothbraune Fällung.

Alaun: schwache Trübung, röthlicher Schein.

Alaun mit Kochsalz: etwas stärkere Trübung mit gleichem Farben-Schimmer.

Galläpfel-Tinktur: starke gelbflockige nicht sehr zusammenhängende Fällung mit klarer Flüssigkeit.

Aetzkali: keine bemerkbare Entwicklung von Ammoniak, noch eine sonstige Veränderung.

Lackmus: neutral.

Essigsäure: mäfsige weifse Trübung und etwas Fällung, bei Säurezusatz verschwindend.

Auf dem Filter war eine grofse Menge Schleim mit unlöslichen Theilen vermischt geblieben; der Schleim betrug aber bei Weitem das meiste; weiter wurde die Pulpe nicht untersucht.

Folglich enthielt die Schleimhaut dieses Darmstückes an, in Wasser löslichen Theilen: eine sehr grofse Menge Schleim, Eiweifs-Stoff, jedoch in viel geringerer Menge als die Schleimhaut des Dünndarms, eine durch Essigsäure fällbare thierische Materie (Kässtoff), eine thierische Materie, röthbar durch Salpetersäure und Salzsäure und durch die aus diesen Säuren gebildeten Metallsalze in sehr geringer Menge, eine durch salzsaures Zinn fällbare Substanz (Osmazom, vielleicht mit Speichelstoff,) eine freie Säure, deren Natur zwar nicht ausgemittelt wurde, die aber wahrscheinlich mit jener des Blinddarms übereinstimmt. Die Salze wurden nicht untersucht.

Hieraus ergibt sich, dafs die Substanzen der Schleimhäute des Blinddarms und des übrigen dicken Darms nicht von einander verschieden sind, und dafs, wenn es erlaubt ist, von den Bestandtheilen dieser Membranen analoge Schlüsse auf ihr Sekretions-Produckt zu thun, der reine Dickdarm-Saft die angeführten Materien in seiner Mischung hält.

Verrichtung des übrigen Dickdarms.

Die Funktion des Grimmdarms und Mastdarms kömmt in allen wesentlichen Punkten mit der des Blinddarms überein. Der gesammte Dickdarm bildet ein eigenes System von Verdauungs-Organen, nämlich das des Magens und des dünnen Darms wiederholt. Der Blinddarm ist der Magen dieses Systems, das Colon mit dem Mastdarme bildet den eigentlichen Darm. Aber in diesem Systeme ist es nicht zur wirklichen Ausbildung der Nebenorgane gekommen; das Pankreas wird hier von den Drüschen der Schleimhaut vertreten, die reichlicher den Eiweifs-Stoff

absondern, als die übrige Fläche der Membran; das ölig-harzige Wesen, ohne Zweifel ein unmittelbares Sekretions-Produckt des Blutes steht der Bedeutung der Galle zur Seite, und der übrige Darmsaft verhält sich ohnediess den Dünndarm-Safte analog.

Die Säuren des Blinddarms sind die nämlichen, wie die des Magens, seine Verrichtung ist die nämliche, in Auflösung noch ungelöster und assimilirbaren Alimentar-Substanzen bestehend. Die saure Reaktion des Inhaltes ist im Anfangs-Stücke des Colons beträchtlicher als in seinem Endstücke, und sie nimmt gegen den Mastdarm hin immer mehr ab, ebenso verhält sich die Schleim-Membran selbst, und waren keine Stoffe in den Kontenten vorhanden, welche einen besondern Reitz auf diese Membran ausüben, so ist ihr Absonderungs-Produckt neutral, vielleicht unter vielen Umständen selbst alkalisch, was ich jedoch nicht untersucht habe.

Die Bestimmung der in diesem Darmstücke vorkommenden Säure ist eine zweifache; nämlich Auflösung des Löslichen und Assimilirbaren, und Verhütung der zu raschen fauligen Zersetzung des Inhaltes, die ohne sie so schnell zu erfolgen pflegt. Durch die Säure wird ferner ein Theil des Darmschleims verdickt und gleichsam gefällt; das ölig-harzige Wesen wird durch die Säure gleichfalls unlöslich gemacht und dem Exkremente, wie das Gallenharz einverleibt. Der so verdickte Schleim trägt neben dem Gallenharze und der ölig-harzigen Substanz sehr vieles zur Bildung eines zusammenhängenden geballten Exkrements bei; denn in allen jenen Zuständen, wo die Ergiessung der Galle in den Darmkanal gehindert ist, und die Absonderung des Darmschleims nur spärlich geschieht, ist das Exkrement spröde und wenig zusammenhängend, durchaus nicht klebend, man sieht gleich, dass ein bestimmtes Bindungs-Mittel mangelt. Auch sprechen hiefür die Exkremente pflanzenfressender Thiere; Hasen, die sich von Vegetabilien nähren, von Rinden feineren Zweigen u. s. w. überhaupt von Pflanzen, die viele harzartige extraktiv-stoffige Substanzen

enthalten, und überhaupt Thiere, welche während der Verdauung viel Galle absondern, zeigen zusammenhängendere einer Pillenmasse in Consistenz ähnliche Darm-Exkremente. Durch die Bildung solcher Exkremente wird nothwendig auch die Einsaugung der aufgelöfsten und ernährungsfähigen Bestandtheile des Darm-Inhaltes sehr befördert, indem beiderartige Bestandtheile gewissermassen von einander geschieden werden. Schon die Flocken, welche wir im Inhalte des dünnen Darms sehen, und welche gegen das Endstück dieses Darms immer gröfser werden, sind auf gleiche Weise entstanden; im dicken Darm vergröfsern sie sich allmählig noch mehr, und stellen endlich ganze Klumpen dar, die sich im Mastdarme zusammenballen, und indem der flüssige Theil der Kontenten eingesogen wird, als mehr oder weniger feste Massen erscheinen.

Uebrigens hat der Schleim, welcher so häufig in diesem Darme vorkömmt, und der nicht ganz durch die Säuren verdickt wird, noch die Bestimmung: zur Lösung der noch nahrhaften Substanzen das Seinige beizutragen, und den gesammten Inhalt schlüpfrig zu erhalten, seine Bewegung zu befördern, einzuhüllen, und dadurch die Schleim-Membran vor übermäfsigen Reitzen zu bewahren; aufserdem ist er, wie es sich noch zeigen wird, ein Organ, welches eine sehr wichtige Rolle bei der Einsaugung spielt. Dafs der Schleim des Nahrungskanals überhaupt zur Auflösung und Bildung geeigneter Verdauungs-Producte unerläfslich ist, wurde schon bei der Chymifikation dargethan.

Das Eiweifs trägt gleichfalls zur Auflösung der noch übrigen Nahrungs-Reste bei, und vermischt sich noch überdiefs mit dem Aufgelöfsten, mit welchem es wieder eingesogen wird; es wirkt also diese thierische Substanz zur Assimilation der Nahrungs-Stoffe sehr wesentlich mit; denn das Eiweifs ist ein Haupt-Bestandtheil des Chylus und des Blutes.

Wie es sich mit dem Kässtoffe, oder der diesem analogen thierischen Materie verhält; ist schwer zu bestimmen;

ich konnte nämlich nicht ermitteln, ob sie durch die Säure des Dickdarm-Saftes coagulirt, oder ob sie durch andere Stoffe vor der Coagulation geschützt, eingesogen werde; wird sie eingesogen, so ist Assimilation der Nahrungs-Stoffe ihre Hauptbestimmung.

Die durch Säuren und Metallsalze röthbare Materie wird gröfstentheils eigesogen; denn nur ein einzigesmal traf ich eine Spur von derselben in dem entleerten Exkremente; über ihre Natur vermag ich gar nichts anzugeben. Das Osmazom und der Speichelstoff endlich werden eingesogen, und nur zufällig als mit fortgerissen in den Mastdarm-Ausleerungen gefunden.

Die Kontenten des dicken Darmes werden, während sie die angeführten Veränderungen erleiden, gegen den Mastdarm fortbewegt, und dort an ihrem Austritte durch den Schliefs-Muskel verhindert. Auf diesem Wege werden sie immer consistenter und stinkender, was zum Theil von dem längeren Aufenthalte in diesem Darmstück herrührt, von den vielen Drüschen, welche am Ausgange des Afters zahlreich sind, und die ofterwähnte ölig-harzige Materie reichlich absondern, zum Theil von dem bedeutenden Wärmegrad, der unablässig gleichförmig unterhalten wird.

Wie der des Dünndarms, so wird auch der Inhalt des dicken Darms durch die Thätigkeit der Muskelhaut gegen den After hinbewegt. Diese bewegende Aktion der Muskelhaut wird aber noch durch die Gase, welche sich in dieser Darmparthie so reichlich entwickeln, mächtig unterstützt, indem sie die sämmtlichen Wirkungen ihrer Elastizität im erwärmten Zustande noch in einem weit höheren Grade äussern. Eine Darm-Ausleerung, wo wenig Gase vorhanden sind, hält viel schwerer, als bei reichlicher Anwesenheit derselben. Endlich wird noch die Bewegung der Muskelhaut durch viele in den Kontenten vorhandene Salze, oder sonst reizende Dinge bewirkt.

In der Gegend des inneren Schliefs-Muskels des Afters macht der Mastdarm eine Erweiterung, welche eine Art

Aushöhlung darstellt. In dieser Erweiterung häufen sich sich die Kontenten, und verweilen gewöhnlich so lange dortselbst, bis sie von nachfolgenden gedrängt werden, wo dann die Ausleerung des Kothes beginnt. Während dieses Aufenthaltes werden die Exkremente immer fester und trockner; ein Beweis, dafs auch hier noch Einsaugung, und zwar des Aufgelösten, des Assimilirbaren Statt findet. Ist alles Einsaugbare entfernt, so entsteht der Drang zur Darm-Ausleerung; indem die Masse der Exkremente an sich die Parthien des Afters drückt, und die höher gelegenen Darmtheile ihren Inhalt entleert oder fortgeschafft wissen wollen. Die Theorie der Koth-Entleerung besteht in Folgendem. Sobald der Drang nach Darm-Ausleerung entsteht, wird der Athem angehalten, nachdem vorher eine gröfsere Menge von athmosphärischer Luft in die Lungen aufgenommen wurde, als bei den gewöhnlichen Athemzügen. Dieses hat vermehrten Blutflufs nach allen Theilen des Körpers, mithin auch gröfseren Druck und Anschwellung in den verschiedenen Organen und Systemen zur Folge; denn die eingeathmete atmosphärische Luft wird langsam wieder ausgeathmet, und ein für die gesammte Säftemasse sonst bestimmter Ablagerungs-Platz, die Lunge, nimmt nicht mehr den vorigen Vorrath von Blut auf, weil sie eben zusammenfallen und gewissermassen unwegsam geworden ist. Durch die Hemmung der Respiration leidet vorzüglich das einsaugende und venöse System; es entstehen also in allen Organen grofse Anfüllungen, die Einsaugung hört auf und der Druck vermehrt sich sowohl dadurch, als durch die fortdauernde Aktion des grofsen Kreislaufes; die Aorta drängt fortwährend das Blut nach allen Theilen, indefs die Venen mit ihren zusagenden Herz-Ventrikeln überfüllt bleiben, weil die Einströmung des Blutes in die Lungen beeinträchtigt ist, und der Druck des überfüllten venösen Gefäfs-Systems auf die verschiedenen Organe, folglich auch auf den Mastdarm, und gerade auf diesen um so mehr zurückwirkt, weil seine Venen sehr zahlreich und voluminös sind, und mit dem grofsen Stamme der Pfortader in Verbindung stehen. Nun hat aber ein Druck auf einen Körper den Druck des benachbarten und

angrenzenden zur Folge — der Mastdarm-Inhalt wird gepreſst, und der Schlieſsmuskel leistet noch Widerstand. Damit aber auch noch der Rest dieses Widerstandes überwältigt werde, wird der Raum der Bauchhöhle durch das Diaphragma und die Bauchmuskeln verengt, indem sich diese zusammenziehen, und durch den auf den Mastdarm-Inhalt dadurch reflektirenden Druck wird der Sphikter überwältigt, und der Inhalt des Mastdarms tritt durch den After aus. Sind die Exkremente aber nicht fest, oder enthalten sie Stoffe, welche den obern Theil des Mastdarms stark zur Kontraktion reitzen, so wird oft schon das Kontraktions-Vermögen des Schlieſsmuskels durch die alleinige Kontraktion der Muskelhaut des übrigen Mastdarms überwunden, und der Darmkoth entleert. Krankhafte Zustände, deren spezielle Beschreibung ich hier übergehe, beweisen offenbar das hier Gesagte.

Aber nicht allein die chemische Beschaffenheit, die Form etc. des Exkrements variirt bei den verschiedenen Thierklassen, nach der Art der Alimente, und nach den Modifikationen, welche der Prozeſs der Verdauung auf verschiedene Weise erleiden kann, sondern auch die Menge derselben ist sehr verschieden. Selbst im nüchternen Zustande ist die Menge der im Mastdarme enthaltenen Fäcal-Materie bei verschiedenen Thieren nie gleich; denn bei einer Thiergattung findet sich von derselben mehr vor, als unter übrigens gleichen Umständen bei einer andern. Im Fötus und bei den Winterschläfern ist oft ein groſser Theil des dicken Darmes mit Exkrementen angefüllt, welche gewöhnlich in Galle und Darmschleim bestehen. Die Menge des Exkrements im nüchternen Zustande steht mit der Gröſse der Leber und mit der Menge der abgesonderten Galle im Verhältnisse. Sehr viel Exkremente enthält daher der Darm der nüchternen Moluskeu, deren Leber den ganzen Darmkanal begleitet. Auch bei den Säugthieren findet durchweg dasselbe Verhältniſs Statt. Endlich ist der Dickdarm pflanzenfressender Thiere reichlicher mit exkrementiellen Stoffen versehen, als der der Fleischfresser.

Die Menge der Exkremente bei gefütterten Thieren anlangend, so liefern im Durchschnitte Pflanzenfresser,

überhaupt Thiere, welche vegetabilische Nahrung verzehren, mehr derselben, als solche, welche von thierischer Kost leben *). Da nie sämmtliche Stoffe der Nahrung durch den Verdauungs-Prozefs verflüssigt und eingesogen werden, so mufs sich auch nothwendig die Menge des Darmkothes nach der Art der Alimente, nach ihrer schwereren oder leichteren Verdaulichkeit richten. Weniger Exkremente liefern daher das Gummi, der Zucker, die gekochte Stärke, das flüssige Eiweifs, das Osmazom, der Speichelstoff, die Gallerte die Fette u. dgl. in gleichem Maafse genossen, als der Kleber, der geronnene Eiweifs-Stoff, der Faserstoff, der Käs u. s. w. Eben so verhalten sich die aus diesen einfachen Stoffen combinirten Nahrungsmittel; Getreidsamen, Brod, viele andere Früchte, Obst u. dgl., das Fleisch nebst seinen verschiedenartigen Bereitungen und Zusätzen. Das meiste Exkrement liefert endlich solche Nahrung, welche an sich schon mit schwer- oder unverdaulichen Dingen vermischt ist, und solche, welche den Grund zur häufigen Absonderung der Galle und des Darmschleims in ihrer Natur und Mischung trägt. Einer solchen Nahrung schliessen sich allmählig jene Arzneikörper an, von denen wir aus Erfahrung wissen, dafs sie, selbst in geringeren Portionen genossen, copiöse Sekretion im ganzen Darmkanal erregen. Hieher gehören Nahrungsmittel, welche viele Salze, harzige etc. Substanzen enthalten, als: viele Arten von Obst, Gemüsen, Gewürze u. s. w.

So endigt nun einer der wichtigsten Lebensprozesse, die Verdauung, welche als Grundlage zu allen übrigen Formen des Ernährungs-Prozesses dient, von dem alle andern Funktionen des thierischen Organismus mittelbar oder unmittelbar abhängen.

*) Es bedarf kaum der Bemerkung, dafs sich im Allgemeinen die Menge des Exkrements nach der Menge der genossenen Nahrung richtet — eine reichliche Mahlzeit liefert mehr Darmkoth, als eine frugale.

Dritte Abtheilung.

Bildung und Einsaugung des Chylus.

Das endliche Produkt der Verdauung, welches nicht durch den After ausgeleert wird, sondern in den Kreislauf der Säfte durch die Saugadern des Darmkanals in deren Stamme, den Milchbrustgang gelangt, ist der Chylus. Im Inhalte des Darmkanals sehen wir keinen Chylus, und ich begreife unter seinem Namen die Flüssigkeit, welche sich während der Verdauungszeit im Milchbrustgange vorfindet, und bezeichne den Inhalt dieses Gefäfses aufser der Verdauungszeit mit dem Namen Lymphe, um allenfallsige Verwechlungen zu verhüten. Denjenigen Akt, durch welchen der flüssige Theil der Kontenten des Darmkanals in seine Saugadern gelangt, nennt man die Einsaugung (Resorption). Ob diese Bezeichnung mit dem Wesen des Vorganges übereinstimme, mithin passend sey, wird sich in der Folge ergeben.

Organische Einrichtung für die Einsaugung des Chylus.

Das Organ, in und durch welches die Resorption des Chylus (resp. des flüssigen Darm-Inhaltes) vollzogen wird, ist die Schleimhaut des gesammten Darmkanals. Diese Membran ist an ihrer Oberfläche beständig mit einer verdünnten aufgequollenen Schleimschicht bedeckt; dieser mukö-

sen Schicht folgt eine andere schon festere und cohärentere, welche schon organisch mit der Membran selbst zusammenhängt. Hier erblicken wir eine Menge conisch oder wie immer gestaltete Hervorragungen, die Darmzotten, welche der membranösen Fläche ein sammt-artiges Ansehen verleihen. Der Bau dieser Villositäten ist noch nicht genau bekannt; Einige wollen an ihren Spitzen Oeffnungen gesehen haben, Andere fanden nichts dergleichen, vielmehr sagt Döllinger *), dafs jede Flocke mit einem zarten Oberhäutchen versehen sey. Ich konnte selbst weder eine Oeffnung noch ein Oberhäutchen wahrnehmen, wohl aber ein sehr feines Gefäfsnetz, welches äusserst kleine Maschen darstellt. Lassen wir dieses, wie es seyn mag; gewifs ist, dafs in diesen Darmzotten die Saugadern entspringen, indem sie sich zur Zeit der Resorption mit Chylus füllen, und sich dann als weifse Linien oder Streifen in die Saugadern fortsetzen. Diese Streifen oder Linien sind an der Darmwand äufserst zahlreich, bilden Maschen, und werden immer sichtbarer und gröfser, bis sie als einzelne Stämme die meseraischen Drüsen erreichen. Nachdem nun die Saugadern diese Drüschen, man weifs nicht wie, durchwandert haben, erscheinen sie als gröfsere Saugaderstämme und fliefsen in einen einzigen, in den Milchbrustgang zusammen, der dann in die linke Schlüsselbeinvene einmündet. Der Milchbrustgang ist häufig, wie die Venen, im Innern mit Klappen versehen, und an der Einmündungs-Stelle in die linke Schlüsselbein-Vene verhindert eine Klappe den Eintritt des Venenblutes in den ductus thoracicus. Diefs ist die kurze Beschreibung des einsaugenden Apparats für den Chylus.

Nun entsteht die Frage: Wie gelangt der flüssige Theil des Darm-Inhaltes in die Anfänge, in die Wurzeln der Saugadern, und wie bewegt sich der Chylus durch die Saugaderstämme nach dem Milchbrustgange und der Schlüsselbein-Vene?

*) Was ist Absonderung und wie geschieht sie? Würzburg 1819. S. 46.

Mir ist kein thierischer Stoff bekannt, der im Stande ist, so viele Flüssigkeit in sich aufzunehmen, als der Schleim, und da dieser Schleim so reichlich die Schleimhaut des ganzen Darmkanals überzieht, mufs er sich nothwendig mit dem aufgelösten Theile des Darm-Inhaltes tränken; und da ferner dieser Schleim nach und nach consistenter wird, und eine deutlichere Organisation zeigt, je näher er der eigentlichen Membran kömmt, ja sich endlich unmerklich zu jenem organischen Gewebe gestaltet, das die Schleimhaut selbst charakterisirt, oder so zu sagen zur wirklichen Schleimhaut wird, so ist eine allmählige Tränkung der ganzen Schleimhaut unvermeidlich; die ganze Membran tränkt sich nach Art eines Schwammes mit der Flüssigkeit. Dieses beweisen Versuche mit gefärbten etc. Flüssigkeiten, die man Thiere verschlucken läfst, und selbst noch der todte Darm verhält sich auf die nämliche Weise. Da aber die Saugadern in dieser Membran wurzeln, so müssen auch ihre Wandungen von der Flüssigkeit durchdrungen werden, und diese in den Kanal eindringen. Die ganze Darmschleimhaut verhält sich also bei der Einsaugung zum flüssigen Darm-Inhalte gerade, wie sich die Wurzel der Pflanze zu ihrer flüssigen Nahrung verhält.

Betrachten wir den Darmkanal während der Verdauung und Einsaugung, so finden wir, dafs er sich mit bedeutender Kraft um seinen Inhalt zusammenzieht, und denselben prefst. Dieses Kontraktions-Vermögen des Darmes beobachten wir auch im nüchternen Zustande, wo sich nämlich, wie schon erinnert wurde, die Wandungen des gesammten Nahrungskanals auf sich selbst mit beträchtlicher Intensität zusammenziehen; ein Gleiches bemerkt man auch, wenn man den Finger in ein Darmstück eines lebenden Thieres einbringt; reitzt man mit dem Finger das Organ, so erfolgt die Zusammenziehung lebhafter. Diese Neigung des Darmkanals sich zu kontrahiren, ist allen Organen eigen, welche eine Höhle in sich einschliefsen; sie spricht sich aus in dem Uterus, der Scheide, der Harnblase, in den Herzhöhlen, und selbst in den Gefäfshäuten, ja sogar in grofsen Hautflächen ist sie theilweise die Ursache des soge-

nannten Lebens-Turgors. Sowie ohne das kontraktive Streben der Theile einer Flüssigkeit es nicht zur Bildung eines soliden Körpers in ihr kommen könnte, so wenig kann der einmal gebildete Körper ohne die nämliche Tendenz fortbestehen. Jede Kontraktion wird wieder an einer exzessiven Thätigkeit und ihren Wirkungen durch eine Kraft verhindert, die nach der entgegeugesetzten Richtung tendirt, und durch die Wirkungen beider wird in den Körpern ein gewisser Grad von Spannung erzeugt, der der Physik unter dem Namen Elastizität bekannt ist, und in der organischen Welt füglich als organisch-vitale Elastizität bezeichnet werden könnte, meistens aber unter der Benennung turgor vitalis vorkömmt. Zu dieser Spannung trägt besonders die Verrichtung des Herzens, der Lunge, der Gefäfse und des Blutes selbst, nebst der Wärme im thierischen Organismus das Allermeiste bei.

Nun sollte man fast glauben, ein solcher Kontraktions-Zustand des Nahrungskanals wäre der Einsaugung nur hinderlich, und selbst der Schleim und mit diesem die ganze Schleimhaut saugen unter solchen Umständen nicht so reichlich ein, als wenn sie erschlafft wären, und sich weiter ausdehnen könnten; denn es ist einleuchtend, dafs ein gepreſster und contrahirter schwammiger Körper weniger Flüssigkeit aufnehmen kann, als ein freier, und Derjenige, welcher etwa anzunehmen geneigt ist, die Saugadern seyen mit freien Mündungen auf der Oberfläche der Darmschleimhaut versehen, mufs vollends ganz mifsmuthig werden, wenn er hört, der Darm ziehe sich zusammen, mithin auch seine Saugadern, und überlegt, dafs dadurch das Lumen, dieser Saugadern sehr beeinträchtigt, ja öfters ihre vorgeblichen Mündungen gänzlich verschlossen und obliterirt werden — und doch ist es so, wovon sich sehr leicht Jeder durch Anschauung überzeugen kann.

Wesentlicher Vorgang bei der Chylus-Resorption.

Es ist bekannt, dafs der Milchbrustgang mit dem übrigen Gefäfs-Systeme durch seine Verbindung mit der lin-

ken Schlüsselbein-Vene einerseits, und wie alle andere Sauggefäfse durch den organischen Zusammenhang im Capillar-Gefäfs-Systeme anderer seits in Verbindung steht. Sey nun diese Verbindung eine unmittelbare oder mittelbare — gleichviel: sie ist einmal vorhanden, und existirt nicht blos in der Idee, wovon man sich längst durch Injektionen überzeugt hat. Das gesammte Gefäfs-System bildet also mit dem Herzen und mit der Capillarität einen vollständig geschlossenen Kreis. Denkt man sich diesen grofsen Gefäfskreis im Zustande einer gleichförmigen Spannung, und stellt man sich vor, dafs die Intensität der Kontraktion im Nahrungskanale, mit welcher sie auf den Inhalt desselben wirkt, jener Spannung verhältnifsmäfsig entspreche, so erstreckt sich diese Spannung auch auf die Darm-Kontenten, und zwar in einem verhältnifsmäfsigen Maafse, wie im Gefäfskreise; und der Darm-Inhalt ist schon in den Gefäfskreis hineingezogen, und bildet gleichsam einen ergänzenden Theil desselben. Wir hätten also das arterielle, das venöse, das lympatische System, und den flüssigen Theil des Darm-Inhaltes als ein zusammenhängendes Ganze zu betrachten — und in der That läfst sich auch dieser Zusammenhang nachweisen. Der mittel- oder unmittelbare Zusammenhang des arteriösen und venösen Gefäfs-Systems ist so unbestreitbar, als die Communikation der Herzhöhlen oder des ductus thoracicus mit der Schlüsselbein-Vene, und die Verbindung des flüssigen Theils im Nahrungskanale mit der Schleimhaut ist eben so gewifs (weil er diese Gebilde eben tränkt), als das Kontraktions-Streben des Darmkanals selbst. So wie aber in diesem Kreise die Verbindung der besondern Gefäfsarten nicht immer unmittelbar nachzuweisen ist, sondern durch besondere Stoffe und Gebilde öfters mittelbar unterhalten werden mag, eben so ist es mit dem Darm-Inhalte, und mit den Gefäfsen der Darmschleimhaut; diese Verbindung geschieht ebenfalls blos mittelbar, nämlich durch Vermittelung des Darmschleims, der unmerklich in die zusammenhängende Membran selbst übergeht.

Entsteht nun in diesem grofsen Kreise, oder wenn man will, auch in den Nebenkreisen, welche mit jenem

verbunden sind (im Darm-Inhalte und Saugader-Systeme), eine Störung des Gleichgewichtes in der Spannung, so ist Bewegung eine unmittelbare nicht zu vermeidende Folge, weil eben der Inhalt des ganzen Kreises leicht beweglich ist. Und eine solche Unterbrechung der gleichmäfsigen Spannung mit darauf folgender Bewegung mufs Bewegung in allen beweglichen Theilen, die der Kreis einschliefst, nach sich ziehen. Die Spannung geräth aber gewifs durch die Herzbewegung in's Ungleiche; zieht sich nämlich eine Herzhöhle zusammen, so wird dadurch das Kontraktions-Vermögen in irgend einem Theile des geschlossenen Kreises überwältigt, seine Spannung gestört, und die Wirkung davon mufs den ganzen Kreis, als ein zusammenhängendes Ganzes in Bewegung setzen.

Berücksichtigen wir in dieser Beziehung vorerst nur den grofsen Kreislauf, die Arterien und Venen, oder den Aorten-Ventrikel und den Lungen-Venen-Vorhof des Herzens. Offenbar stellen diese beiden Gefäfs-Systeme mit den genannten Herzhöhlen und der Capillarität einen geschlossenen Kreis vor. Denkt man sich jezt diesen Kreis als allseitig gleichförmig gespannt, und wird diese gleichförmige Spannung an irgend einer Stelle des Kreises durch Kontraktion der einen oder der andern Herzhöhlen z. B. in's Ungleiche gebracht, so entsteht nothwendig Bewegung in dem ganzen Kreise. Zieht sich nämlich der Aorten-Ventrikel zusammen, so wird das Blut, welches in ihm und allen Arterien-Zweigen enthalten ist, nothwendig geprefst, und zwar um so mehr, da sein Zurücktritt in das Pulmonalatrium durch eine Klappe verhindert ist. Diese Pressung erstreckt sich auf alle Zweige der Aorta bis in die Capillarität der verschiedenen Organe, von dieser bis in das Venen-System, und bis zum Hohl-Venensacke. Der Hohl-Venensack wird nun durch die Blutanhäufung, welche sich noch von der Kontraktion des Aorten-Ventrikels herschreibt gedrückt, und zur Zusammenziehung bewogen, welche auch wirklich erfolgt, und das in ihm enthaltene Blut, dessen Rücktritt in die Hohl-Venen durch eine Klappe gleichfalls verwehrt ist, in den Lungen-Ven-

trikel des Herzens überzugehen nöthigt. Dieser Uebergang erfolgt um so leichter, da auch der Lungen - Ventrikel sich durch seine Kontraktion von dem gröfsten Theile seines Inhaltes entledigt hat, und ich will nicht sagen ein leerer Raum, aber doch eine grofse Capazität für das Blut in dieser Herzhöhle entstanden ist. Da die erwähnten Kontraktionen der Herzhöhlen schnell und abwechselnd geschehen, so ist klar, dafs zwischen jedem Herzschlag, und zwischen jeder Kontraktion und Expansion der Vorhöfe in der Capillarität eine Pause des Druckes eintritt, in welcher die Einsaugung des Darmkanal-Inhaltes erfolgen mufs, weil er eben schon dem Kreislaufe angehört, und von den Darmwandungen selbst unablässig geprefst wird. Die mit Darmflüssigkeiten getränkte Darmschleimhaut steht innig mit der Capillarität, also mit dem Kreislaufe in Verbindung, sie sind beide gewissermassen ein und dasselbe. Die venösen Gefäfskanäle verhalten sich also bei der Verrichtung des Herzens, wie die Röhre einer Spritze; entsteht nämlich in der Spritze durch Zurückziehung des Stempfels ein leerer oder luftverdünnter Raum, so wird die Flüssigkeit, in welche die Spritzenröhre eintaucht, aufsteigen, und den Raum ausfüllen. Die abwechselnde Entleerung und Anfüllung der Herzhöhlen mufs nothwendigerweise auf das Gefäfs-System, dessen Capillarität und die Flüssigkeiten, welche sich dortselbst oder in ihrer angrenzenden Nähe befinden, dieselben Wirkungen hervorbringen. Man kann den ganzen Hergang mit dem Ausdrucke S a u g k r a f t d e s H e r z e n s bezeichnen.

Der Zweck der an den Herzhöhlen und in den Venen und Saugadern angebrachten Klappen kann nach dieser Lehre nicht allein in Verhinderung eines Rücktrittes der Säfte bestehen, sondern diese organische Vorrichtung bezweckt noch einen andern sehr wichtigen Mechanismus. Verschliefst die Klappe eine Mündung der Herzhöhlen, oder das Lumen eines Gefäfses vollständig, so kann der Druck, welcher durch die Kontraktion einer Herzhöhle entstehen mufs, nicht mehr auf die Blutsäule eines Gefäfses zurückwirken, und schliefst die Klappe unvollständig, so wird doch durch sie der Rückdruck sehr vermindert.

Wird ein venöses Gefäfs in seinem Verlaufe gegen das Herz allmählig weiter, so wird auch der Druck der Blutsäule um so gröfser; damit aber dieser Druck, er möge von der eigenen Schwere der Blutsäule, oder von den Herzbewegungen, von den Muskelbewegungen, oder wo immer herkommen, nicht auf die Venenwurzeln, in der Capillarität zurückwirke, sind dann in einem solchen Gefäfse mehrere Klappen angebracht, wie z. B. in der aufsteigenden Hohlader und ihren Aesten. Man sieht nun, dafs der Druck, welcher durch die überaus kräftigen Kontraktionen des Aorten-Ventrikels bis in die Capillarität, wiewohl in viel geringerem Grade, fortgesetzt wird, und der sich mit jedem Herzschlage wiederholt, denjenigen Gegendruck, welcher durch die Blutsäule eines venösen Gefäfses oder durch die Herzbewegung etc. entstanden ist, bei Weitem übertrifft. Dieser Umstand verleiht dem Hohlvenen-Atrium des Herzens bei seiner Entleerung und Blutaufnahme in einem noch weit höherem Grade saugende Kraft.

Noch ist die Wirkung des Athmens auf die Einsaugung überhaupt, und die des Chylus insbesondere zu berücksichtigen. Bei genauer Betrachtung des Respirations-Prozesses wird man, besonders was hiebei die Bewegungen betrifft, viele Aehnlichkeit der Athmungs-Bewegungen mit den Herz-Bewegungen finden. Eine abwechselnde Kontraktion und Expansion der Brust- und Unterleibshöhle müssen die Wirkungen der Herz-Bewegungen auf die Einsaugung kräftigst unterstützen. Wird sehr tief ein- oder ausgeathmet, oder hält man den Athen zurück, so erscheinen alsbald Zufälle von Blutanhäufung und Ueberfüllung im ganzen venösen Systeme, die nicht eher wieder abnehmen oder verschwinden, bis die Athmungs-Bewegungen wieder normal beginnen. Ich erkläre mir dieses Phänomen auf folgende Art: Die Lunge erhält aus dem Pulmonal-Ventrikel des Herzens ihr Blut, welches blos für die Umwandlung aus dem venösen Zustande in den arteriellen bestimmt ist. Sie ist, wie das Herz, ein Organ, welches unter verschiedenen Umständen eine verschiedene Menge Blutes aufzunehmen vermag; ihre Capazität für das Blut

mufs geringer seyn, wenn sich die Lungen im contrahirten zusammengefallenen Zustande befinden, als wenn sie sich expandiren. Ist die Lunge zu sehr contrahirt, so versagt sie einem grofsen Theile Bluts, welches aus dem Herz-Ventrikel herübergeprefst wird, den Eingang; ist sie zu sehr expandirt, so nimmt sie zwar mehr Blut auf, aber auch um so gröfser wird der Druck, den die in die Lungen eingedrungene atmosphärische Luft ausübt. Eine Folge von beiden Zuständen ist Anhäufung und Pressung des Blutes im Pulmonal-Ventrikel des Herzens, im Hohlvenen-Vorhofe, welche auf das gesammte venöse System, und das mit ihm verbundene Saugader-System zurückwirken. Durch eine normale In- und Exspiration aber werden beide erwähnte Zustände verhindert, und ein normaler Stand des Druckes und der Erschlaffung bewirkt, wie bei den Zusammenziehungen und Ausdehnungen der Herzhöhlen. Mit jedem Athemzuge ist nicht blos eine Raumveränderung in der Höhle des Thorax gegeben, sondern auch die Bauchhöhle verengt und erweitert sich abwechselnd; man erinnere sich hier an das Verhalten des Zwergfells und der Bauchmuskeln während dem Ein- und Ausathmen. Von der Wirkung des Athmens auf den Säftelauf, die Einsaugung und die Absonderung kann man sich direkt überzeugen an einer Menge Erscheinungen, sowohl des gesunden als kranken thierischen Lebens, ja selbst noch an Leichnamen.

Diese Verhältnisse klären nun auch eine Menge pathologische Erscheinungen auf, und namentlich sind sie der Hauptgrund, warum z. B. bei Entzündungen, bei Blut-Congestionen u. dgl. die Einsaugung so sehr betheiligt ist, so zwar, dafs wir annehmen müssen, sie sey manchmal im entzündeten Organe fast ganz aufgehoben; die durch die tägliche Erfahrung bestättigte heilsame Wirkung der Blut-Entziehungen, und die dadurch wieder herzustellende Einsaugung mögen vor allem andern als Belege hiezu dienen.

Das Saugader-System schliefst sich dem grofsen Gefäfskreise an; ein kleinerer Kreis wird dem grofsen ange-

hängt. Der Grund und Boden, in welchem das Saugader-System Wurzeln fafst, ist derselbe, in welchem auch der grofse Kreis wurzelt, nämlich die Capillarität der Organe. Hier sind alle Gefäfsarten entweder unmittelbar oder mittelbar innigst mit einander verbunden, sie trennen sich blos in ihrem Verlaufe, um sich dann unmittelbar als gröfsere Stämme die Hand zu bieten. So treffen sich Arterien und Venen unmittelbar in den Höhlen des Herzens, und der Milchbrustgang mündet unmittelbar in das Gefäfs-System der Venen, indem er in die linke Schlüsselbein-Vene einmündet. Also in der schwammartig getränkten Darmschleimhaut verbinden sich die Ursprünge der Venen und Saugadern mit den feinsten Verzweigungen der Arterien so, dafs sie so zu sagen zu einem Ganzen, zum schwammigen Gewebe der Schleimhau selbst verschmelzen. Es kann daher nicht fehlen, dafs alle die so eben angegebenen Wirkungen des Herzens, des Athemholens etc. das Saugader-System eben so gut treffen, als das Venen-System; jede arterielle Herzbewegung drückt auf die Wurzeln der Saugadern, und jede Erweiterung der Hohlvenen-Vorhöfe hat eine Revulsion zur Folge, herbeigeführt durch die Verminderung des Druckes, oder mit kürzeren Worten: die Saugkraft des Herzens übt ihren ganzen Einflufs eben so auf das Saugader-System aus, als auf die Venen, und dadurch wird die Flüssigkeit des Darmkanals, mit welcher sich der Darmschleim und das schwammige Gewebe der Schleimhaut getränkt hat, im eigentlichen Sinne des Wortes eingesogen. Der Ausdruck «Einsaugung» ist also für diesen Vorgang durchaus passend, und seine Anwendung vollkommen gerechtfertigt.

Auf diese Weise ist wohl erklärt, wie die Einsaugung vor sich geht, aber nicht nachgewiesen, warum der flüssige Theil des Inhaltes vom Darmkanale gerade in die Saugadern, und nicht auch in die Venen gelangt. Zwar hat noch kein Mensch bewiesen, dafs die Venen gar nichts vom flüssigen Darm-Inhalte aufnehmen, im Gegentheile wäre leicht zu beweisen, dafs auch die Venen etwas davon wirklich aufnehmen; allein direkte Versuche haben eben

gelehrt, dafs es Stoffe gibt, welche ausschliefslich entweder von der einen oder der andern Gefäfsart aufgenommen werden. So lassen sich Farbstoffe, welche im Magen und Darmkanale nicht zerstört werden, nie im Chylus, öfters aber im Blute der Pfortader nachweisen; eben so verhält es sich mit den Riechstoffen, mit Metallsalzen u. s. w. welche im Blute der Pfortader bei jenen Thieren, welche sie verschluckt hatten, wieder gefunden wurden, während sie im Chylus häufig fehlten. Dafs aber die Darmvenen auch chylus-artige Bestandtheile aus den Kontenten des Darmkanals aufnehmen, scheint der Umstand wahrscheinlich zu machen, dafs man häufig während der Verdauung weifse chylus-artige Streifen in dem Blute der Pfortader findet. Das Vorkommen von Chylus-Bestandtheilen im Blut der Pfortader beweist zwar nicht, dafs dieselben unmittelbar von den Venen aufgenommen worden sind, denn die Anatomie hat uns davon unterrichtet, dafs sich nicht alle Saugadern mit dem Milchbrustgange verbinden, und dafs sie sich vielleicht zum Theil mit den Venen, welche die Wurzeln der Pfortader bilden, vereinigen. Zwar wurde eine Verbindung der Saugadern des Darmkanals mit der Pfortader schon von ältern Anatomen angenommen. Waläus, Wallerius, Meckel, Lobstein und Lindner stellten hierüber Versuche an, und fanden, dafs Quecksilber aus den Saugadern des Magens und Darmkanals in die Pfortader gelangte; eben so fand es Astley Cooper. Dagegen haben Haller, Mascagni, Cruikshank, Lieutaud, Hewson, Sömmering u. a. diese Verbindung abgesprochen. Endlich hat der so verdienstvolle Tiedemann neue Versuche über diesen Gegenstand angestellt, und zuletzt gefunden, dafs wirklich eine Verbindung der Saugadern des Darms mit der Pfortader Statt hat, dafs aber diese Verbindung erst in den Gekrös-Drüsen eintritt. Mithin ist das Vorkommen von Chylus-Streifen im Pfortader-Blute nichts Unerwartetes, aber auch nichts weniger als erwiesen ist eine Gefäfsverbindung (zum Unterschiede der blos parenchymatösen) zwischen den Saugadern und den Venen-Wurzeln in der Darmschleimhaut. Wir sehen uns daher so lange zu der Annahme genöthigt,

es komme den Saugader- und Venen-Anfängen die Eigenschaft zu, zu ihrer Aufnahme Stoffe besonderer Art auszuwählen, als uns das anatomische Verhältnifs hierüber in Ungewifsheit läfst. Sind uns die Vorgänge der Ernährung und Absonderung in der Capillarität der Organe nebst dem Entstehen der Lymphe und ihrer Aufnahme in die Lymphgefäfse klar, dann wird uns auch die Ursache nicht weiter unbekannt bleiben, warum gerade vorzugsweise der Chylus von den Saugadern des Darmkanals eingesogen wird. Mit der unerwiesenen, nichts sagenden Annahme einer Sensibilität, welche den Saugadern und Venen gleichsam spezifisch einwohne, mit einer Capilar-Anziehung, und mit allen dergleichen Hypothesen, mittelst welcher man sich aus dem Gedränge winden möchte, bleibt auf ewige Zeiten dieses Phänomen unerklärt, und es ist vor der Hand für uns genug zu wissen, dafs es sich wirklich auf die ebenerwähnte Weise verhält.

Lauf des Chylus.

Ist der flüssige Darm-Inhalt in die Saugadern des Nahrungskanal aufgenommen, so heifst er jetzt Chylus. Dieser Chylus gelangt in den feinen Zweigen der Saugadern, die sich allmählig in kleine Stämmchen sammeln zu den Gekrös-Drüsen. Diese Wanderung wird im Ganzen durch denselben Mechanismus bewirkt, durch welchen die Einsaugung im Darmkanal erfolgt. Die Saugkraft des Herzens, die Athmungs- und Muskel-Bewegungen, die Pressung der Eingeweide sind die vorzüglichsten Agentien; dazu kömmt noch die anatomische und physisch-vitale Beschaffenheit der Saugadern selbst. Die in den Saugadern befindlichen Klappen haben denselben Nutzen, wie die der Venen, sie erleichtern die Fortbewegung des Chylus augenscheinlich. Dazu kömmt noch eine gewisse Spankraft, die den Wandungen dieser Gefäfse einwohnt, und welche einige Physiologen als Lebens-Erscheinung von der blosen Elastizität für verschieden halten. Ich halte übrigens nicht für gut, einer rein physischen Erscheinung eine höhere Bedeutung beizulegen, als sie wirklich verdient, und er-

kenne zwischen Elastizität und dem sogenannten lebenden Kontraktions- und Expansions-Vermögen keinen andern Unterschied an, als zwischen dem Anorganischen und Organischen, nur der Bau, die Form der Körper ist Ursache dieser scheinbaren Differenz. Ich will gerade nicht in Abrede stellen, daſs den Lymphgefäsen wie den Venen, ein Streben zukömmt, sich zusammenzuziehen, obwohl es eine unerwiesene Annahme ist; daſs aber diese Kontraktion zur Bewegung des Chylus wenig beitragen kann, ist gewiſs, und es ist noch kein überzeugender Beweis geliefert, daſs sich die Sauggefäſse unter gewissen Umständen zusammenziehen. Zwar beruft man sich auf die Erscheinung, daſs der Chylus in einem Sprunge aus dem unterbundenen und angestochenen Milchbrustgange eines lebenden oder erst getödteten Thieres hervortritt, wie aus einer so behandelten Vene das Blut; daſs er aber nur ausflieſst, wenn die Oeffnung des ductus thoracicus einige Zeit nach dem Tode unternommen wird. Dieses Phänomen beweist aber noch lange nicht streng eine Kontraktion der Häute des Milchbrustganges. Es ist bekannt, daſs nach dem Tode des Thieres, wo die Herzbewegung aufgehört hat, die Arterien leer und die Venen angefüllt erscheinen, also sind ihre Kontenten, folglich auch die des Milchbrustganges und sämmtlicher Saugadern des Darmkanals stärker gepreſst, als im lebenden Zustande, weil eben dieselbe Masse in einen sehr viel engeren Raum eingezwängt ist, und das Hervortreten des Chylus in einem Sprunge wäre nichts Unerwartetes, um so weniger, da kurze Zeit nach dem Tode noch ungleich mehr Wärme vorhanden ist, als später, wo die Wärme in einem höheren Grade abgenommen hat, und mit ihr fast alle Spannkraft der Weichgebilde erlöscht.

Endlich kann nicht geläugnet werden, daſs auch die Fett-Theile des Chylus auf mechanische Weise, auf ähnliche Art, wie der Darmschleim den consistenteren Theil des Darm-Inhaltes fortzubewegen vieles beitragen, seine Bewegung in den Saugadern befördern, indem sie die Gefäſs-Wandungen schlüpfrig erhalten, und eine allenfallsige Friktion des Chylus mit der innern Gefäſshaut verhindern.

Auf diese Weise gelangt nun der Chylus bis zu den Gekrös - Drüsen, welche er durchwandert, sich allmählig im Milchbrustgange ansammelt, diesen durchläuft, und sich endlich in die linke Schlüssel - Beinvene ergiefst.

Veränderungen, welche der Chylus auf seinem Wege vom Darmkanal bis in den Milch-Brustgang erleidet.

Es wäre nun von der gröfsten Wichtigkeit anzugeben, was mit dem flüssigen Theile des Darm - Inhaltes während seiner Einsaugung in der Darm - Schleimhaut vorgeht. Leider gehen mir hierüber alle Thatsachen ab, und ich bin defshalb nicht im Stande, nur im Geringsten etwas Gewisses auszusprechen. In allen Fällen ergab sich bei den Untersuchungen der Kontenten des Magens und Darmkanals ein saures Verhalten derselben; kaum ist aber die Flüssigkeit in die Saugadern des Darms aufgenommen, so reagirt sie nicht mehr sauer, sondern ich fand sie jederzeit neutral. Es frägt sich nun: wohin jener Antheil freier Säure, der nicht im Darmkanale gebunden und getilgt wurde, gekommen, und was aus ihm geworden ist. Ich will hierüber einige Muthmafsungen anführen.

Bringt man Chymus, oder auch eine schwach gesäuerte Flüssigkeit in ein todtes Darmstück, welches man an seinen beiden Enden verschliefst, hängt man hierauf das Darmstück in einen gläsernen Zylinder, verschliefst diesen und stellt ihn in einer Temperatur von 32° R. hin, so schwitzt bald durch die Darmhäute Flüssigkeit aus, welche jetzt Lackmus merklich schwächer röthet, und die Darmhäute sind etwas derber geworden. Es wäre daher nicht unmöglich, dafs bei der Einsaugung des flüssigen Theils der Kontenten ein Theil der freien Säure an die Schleimhaut abgetreten würde, welcher zur organischen Erstarrung einiger Materien der Membran beitrüge; somit hätte diese freie Säure einen Antheil an der Ernährung der Schleimhaut des Darmkanals.

Es ist auch denkbar, dafs das alkalische Blut, mit welchem der Chylus bei der Einsaugung in der Schleimhaut in Berührung tritt, (sey es, dafs dieser Kontakt mittelbar oder unmittelbar Statt habe) diesem alkalische Stoffe abtritt, welche die freie Säure binden. Auf diese Weise entstünde dann etwa in der Säfte-Masse freies kohlensaures Gas, welches vielleicht nicht allein zur Mischung des Blutes nothwendig ist, sondern auch vieles zu seinem Laufe beitragen kann. Dafs wirklich in dem Blute kohlensaures Gas enthalten ist, hat man durch Versuche dargethan, und auch ohne diese machten die häufigen kohlensauren Ausscheidungen durch Haut, Lunge und Darmkanal sein Vorkommen in demselben sehr wahrscheinlich. Ein Umstand scheint für diese meine Ansicht zu sprechen, nämlich der: dafs das Venenblut bekanntlich während der Verdauung viel reicher an freier Kohlensäure ist, als aufser der Verdauungszeit. Es wäre wichtig zu wissen, ob während der Digestion das Pfortader-Blut nicht etwa mehr freie Kohlensäure entwickeln läfst, als irgend ein anderes Venenblut. Endlich ist noch des Nerven-Einflusses zu gedenken, welcher vermittelt, dafs aus dem alkalischen Blute freie Säuren gebildet, und in die Höhle des Magens zur Verdauungszeit abgesetzt werden; es ist also nicht unmöglich, dafs es bei der Einsaugung des Chylus den entgegengesetzten Einflufs ausübt. Sey nun an allen diesem was wolle — der Chylus verliert bei seiner Einsaugung den Rest der freien Säure, und gelangt als ein neutraler Saft in die meseraischen Drüsen, wovon ich mich wiederholt bei kleineren und gröfseren, bei pflanzenfressenden und fleischfressenden Thieren überzeugt habe.

Wirkung der Gekrös-Drüsen auf den Chylus.

In den Gekrös-Drüsen werden die Saugadern wie die Blut-Gefäfse ausserordentlich zart und fein; Quecksilber eingetrieben, geht in beide Gefäfsarten über, daher man annehmen kann, dafs die Saugadern in diesen Drüsen mit

den Blutgefäfsen communiziren. Von jeher haben die Physiologen die Wichtigkeit der Funktion der meseraischen Drüsen erkennend, grofsen Werth auf Erforschung dieser wichtigen Verrichtung gelegt, und verschiedene Meinungen darüber ausgesprochen. Viele nehmen eine Veränderung des Chylus an, welcher durch diese Drüsen geht, dafürhaltend, die Bestandtheile des Chylus würden in denselben inniger gemischt; nach Andern würde dem Chylus eine eigene Flüssigkeit, die ihn flüssiger mache, hinzugefügt; und endlich lassen noch Andere den Chylus in den meseraischen Drüsen sich reinigen u. s. w. Gewifs ist, dafs der Chylus, welcher die meseraischen Drüsen durchlaufen hat, gerinnbarer geworden ist, die Eigenschaft erlangt hat, sich an der Luft rosenroth zu färben, und dafs er jetzt entschieden alkalisch reagirt. Vielleicht könnte eine genauere Untersuchung der Bestandtheile der Gekrös-Drüsen hierüber einigen Aufschlufs ertheilen.

Chemische Analyse der Gekrös-Drüsen.

Ein drei Wochen altes Kalb, welches 24 Stunden gefastet hatte, und dann getödtet wurde, enthielt in seinem Milch-Brustgange eine durchsichtige gelbliche Flüssigkeit, die nicht jenen Grad der Gerinnbarkeit zeigte, welchen der gewöhnliche Chylus junger Kälber, die in der vollen Verdauung begriffen sind, zu besitzen pflegt, sondern sich im Ganzen so verhielt, wie gewöhnliche Lymphe. Magen und Darmkanal waren leer von Speisen und deren Resten, und selbst der Mastdarm enthielt das gewöhnliche Exkrement im nüchternen Zustande dieser Thiere.

Die gröfseren Gekrös-Drüsen dieses Kalbes stellten nierenförmige; milzförmige, auch unregelmäfsige rundliche Körper dar, die mit vielem Fett umgeben, und mit äufserst feinen Gefäfsen durchzogen waren. Die Farbe dieser Drüschen war gelblichweifs, und aus ihnen liefs sich eine dickliche Flüssigkeit von gelblichgrauer Farbe auspressen, welche geröthetes Lackmus deutlich bläute, Curkuma bräunte, und braunrothe Heidelbeer-Tinktur, oder viel-

mehr das damit getränkte Papier grün färbte. Dieser Saft ist zäh, schmeckt schwach salzig, fast wie Eiweifs, und verbreitet einen eigenthümlichen spermatischen Geruch, der viele Aehnlichkeit mit den Darm-Kontenten im nüchternen Zustande hat.

Nun wurde das Fett von diesen Drüschen wegpräparirt, die Drüschen zerquetscht, zerrieben, mit kaltem Wasser gerührt und dann filtrirt. Die Filtration gelang nur mühsam, und erst nachdem die Masse mit vielem Wasser verdünnt und ausgeprefst wurde. Das Filtrat war gelblichweifs und trüb, und ein Theil desselben wurde zu folgenden Reaktionen verwendet:

Siedhitze: einige weifse Flocken und auf der Oberfläche ein dickes Häutchen, gleich einer sehr kässtoffreichen siedenden Kuhmilch. Nach dem Sieden und Erkalten war der starke Geruch verschwunden, und die Flüssigkeit hatte einen auffallend ähnlichen Geruch mit dem Blutserum.

Salpetersäure: anfangs sehr starke weifse Trübung mit röthlichem Scheine, einige Gasblasen, später gelbes flockiges Magma.

Schwefelsäure: starken spermatischen Geruch, Gasblasen, dann weifsflockiges in's Röthliche spielendes Magma.

Salzsäure: sehr starke weifse Trübung und Fällung mit röthlichem Schiller, Gasblasen.

Essigsäure: sehr starke weifse Trübung, und käsartig zusammenhängende Fällung, gleichfalls röthlicher Schein.

Chlor: bläulichweifses Magma.

Sublimat: ganz käsartig zusammenhängendes dickes, schwach röthlichweifses Coagulum, in Konsistenz der geronnenen Milch ähnlich.

Salpetersaures Quecksilber-Oxydul: bläulichgraues schwärzliches Magma.

Salpetersaures Blei: röthlichweifses käsiges Coagulum.

Bleizucker: }
Bleiessig: } defsgleiches.

Salzsaures Zinn: schwache bläulichweifse in's Röthliche spielende Trübung, geringe Fällung.

Salzsaures Eisen-Oxyd: sehr schwache Trübung, gelbe Farbe.

Kupfer-Vitriol: käsartiges Coagulum von grüner Farbe.

Alaun: dickes bläulichweifses Coagulum.

Alaun mit Kochsalz: weifses grofsflockiges Magma.

Salpetersaures Silber: sehr starke grofsflockige weifse Fällung, schnell sich bräunend.

Aetzkali: keine bemerkbare Entwicklung von Ammoniak, sehr schwache Trübung, die in geringe pulverige Fällung endete.

Galläpfel-Tinktur: gelbes nicht zähes Magma.

Weingeist: sehr starke grofsflockige weifse Trübung und Fällung.

Geröthetes Lackmus: sehr schwach blau.

Curkuma: merklich braun.

Heidelbeer-Tinktur: deutlich grün.

Ein anderer Theil des Filtrates wurde bis zur Trockene abgedampft, und hinterliefs eine hautartige gelbbraune Masse. Diese wurde so lange mit Weingeist ausgekocht, als dieser sich noch färbte. Der weingeistige Auszug war nach dem Filtriren sehr blafsgelb; er wurde zur Trockene gebracht, und nach dem Verdunsten eine nach Osmazom riechende, gelbe, die Feuchtigkeit der Luft sehr bedeutend anziehende, nicht zähe Masse von gelbbrauner Farbe in sehr geringer Menge erhalten, wovon ein Theil mit Aether, geschüttelt sehr wenig Fett an diesen abgetreten hatte. Der übrige Theil des weingeistigen Extrakts, löste sich bis auf einige gelbe Fettflocken vollständig im Wasser, und zeigte gegen Reagentien alle Verhältnisse des Osmazoms.

Nicht gering war die Ueberraschung als ich sah, dafs der in Wasser gelöste, von den Fettflocken durch Filtration befreite weingeistige Auszug Lackmus sehr deutlich röthete, während sowohl der aus den Drüsen geprefste Saft, als das Filtrat von dem Drüsen-Parenchym alkalisch reagirten; die Verwunderung war um so gröfser, da ich

bei Untersuchung des Drüsensaftes sowohl, als des Filtrates mit möglichster Umsicht zu Werk gegangen war, mehrmals geprüft, und allezeit deutliche alkalische Reaktion wahrgenommen hatte.

Der mit Weingeist erschöpfte Theil des Filtrates wurde mit Wasser ausgekocht, die erhaltene sehr blafsgelbe Flüssigkeit filtrirt und mit nachstehenden Reagentien geprüft:

Salpetersäure:

Salzsäure:

Essigsäure:

Chlor: } sehr starke bläulichweifse zartflockige Trübung und Fällung mit röthlichem Schiller.

Sublimat: schwache bläulichweifse Trübung.

Salpetersaures Quecksilber-Oxydul: bläulichgraues Magma.

Bleizucker:

Salpetersaures Blei:

Salzsaures Zinn: } weifses Magma mit röthlichem Scheine.

Salzsaures Eisenoxyd: gelbe Fällung.

Kupfer-Vitriol: starke Fällung, blaue Färbung.

Salpetersaures Silber: starke Fällung, am Lichte braunroth werdend.

Alaun: blauweifses Coagulum.

Barytwasser: mäfsige weifse Trübung und Fällung.

Galläpfel-Tinktur: schwache gelbe Fällung mit überstehender bläulichweifser trüblicher Flüssigkeit.

Lackmus: kaum merkliche Röthung.

Die mit Weingeist und Wasser erschöpfte Masse hatte in Gestalt und Farbe aufserordentliche Aehnlichkeit mit dem durch Schlagen und Auswaschen aus Ochsenblut erhaltenen getrockneten Faserstoff. Wurde sie wieder mit Wasser befeuchtet so erschien sie mit einem Gefüge, das mehr Aehnlichkeit mit dem Faserstoffe besafs, als das hartgekochte Hühner-Eiweifs mit seinem muscheligen Bruche. In kalter Essigsäure wurde die Masse schnell durchsichtig indem sie sämmtliche Essigsäure, gerade wie der Faserstoff absorbirte; und quoll damit zu einer durchscheinenden

gallertartigen Masse auf, die mit kaltem Wasser ausgewaschen an dieses viele, sehr reichlich durch Galläpfel-Tinktur fällbare thierische Materie abtrat. In der Wärme löste diese Säure die Masse vollständig. Demnach bestand sie aus Eiweifs-Stoff oder Faserstoff, wahrscheinlich waren wohl beide vorhanden. Eine Analyse der Gekrös-Drüsen auf trockenem Wege habe ich bisher noch nicht unternommen.

Nach dieser Analyse enthalten die Gekrös-Drüsen an in Wasser löslichen thierischen Materien: sehr viel Eiweifs-Stoff oder Faserstoff, viel Kässtoff, oder doch eine ihm analoge thierische Materie, wenig Osmazom, etwas mehr Speichelstoff, und vielleicht eine durch Säuren und Metallsalze röthbare Materie wenn nämlich nicht der Kässtoff Ursache dieser Röthung war, was mir der Umstand, den ich anzuführen vergessen habe, wahrscheinlich macht, dafs nämlich der in Wasser gelöste weingeistige Auszug sich durch genannte Säuren und Metallsalze nicht röthete. Endlich fand sich noch ein wenig Fett vor, das aber wohl zufällig in die Flüssigkeit gekommen seyn mag.

Was mir bei dieser Untersuchung das Auffallendste war, ist das alkalische Verhalten des Drüsen-Parenchyms, das im Laufe der chemischen Operationen in ein saures überging. Ich vermag zur Zeit nicht den Grund dieser widersprechenden Erscheinungen anzugeben, und führe hier noch an, dafs der ausgeprefste Saft einer Gekrös-Drüse von einem Ochsen nicht alkalisch, sondern bei genauer Betrachtung etwas merklich sauer zu reagiren schien. Dieser Saft war schmutzig braun, ziemlich consistent, klebrig, und verbreitete den eigenthümlichen starken Geruch der Ochsengalle fast in gleichem Grade. Die Menge, in welcher ich ihn damals erhalten konnte, war zu einer weiteren Untersuchung nicht hinreichend, und ich bemerke nur noch, dafs die Gekrös-Drüsen dieses Thieres in Gestalt und Farbe den Nieren glichen; indem ich mir eine genauere Untersuchung über diesen Gegenstand auf eine andere Zeit vorbehalte.

Chemische Beschaffenheit der Milz.

Die Milz eines Kalbes wurde in kleine dünne Scheiben zerschnitten, die in kaltem Wasser ausgewaschen, hierauf zerhackt, mit Wasser gerieben, ausgeprefst und filtrirt wurden. Das Filtrat war fast kirschroth, beiläufig wie mit etwas Wasser verdünnter und frisch ausgeprefster Himbeersaft, übrigens ziemlich klar — es verhielt sich zu nachstehenden Reagentien wie folgt:

Salpetersäure: dickes graugelbes Magma.
Schwefelsäure: gelbrothes Magma.
Salzsäure: defsgleichen.
Essigsäure: starke gelbe Trübung und Fällung.
Chlor: Magma, gelbroth.
Sublimat: sanft rothes Coagulum.
Bleizucker: fleischfarbenes Magma.
Bleiessig: ebenso.
Salzsaures Zinn: sehr schwache schmutzig braune Trübung, ohne eigentlichen Niederschlag.
Salzsaures Eisenoxyd: ohne Wirkung, aufser der schmutzig braunen Farbe.
Eisen-Vitriol: vollständiges gelbes Coagulum.
Kupfer-Vitriol: dichtes grünes Coagulum.
Salpetersaures Quecksilber-Oxydul: dunkelgraues Coagulum.
Salpetersaures Silber: graubraunes Magma.
Alaun: schmutzig gelbes Magma.
Galläpfel-Tinktur: röthliches grofsflockiges Gerinnsel.
Lackmus: neutral.

Bis zum Sieden erhitzt bildete das Filtrat eine Masse die, die schmutzig braune Farbe abgerechnet, grofse Aehnlichkeit mit dem gerinnenden Blut hatte, später entstanden sehr viele dichte weifslich-graue Flocken und eine gelbbraune Flüssigkeit. Das Ganze hierauf zur Trockene gebracht, hinterliefs eine zum Theil dunkelbraune, zum Theil gelbbraune Masse. Diese wurde mit Weingeist wiederholt ausgekocht, dann filtrirt. Die weingeistige Lösung war dunkelroth, machte mit Schwefelsäure eine leichte Trübung,

nachdem sich die Flüssigkeit vorher lebhafter geröthet hatte; eben so röthete sie sich durch Salzsäure höher, und setzte nachher rothbraune Flocken ab; endlich schlug kohlensaures Kali mit Alaun rothbraune Flocken nieder. Während dem Abdampfen des weingeistigen Auszugs fielen viele braune Flocken von Blutroth nieder, und der durch dieses Verfahren erhaltene trockene Rückstand war von brauner Farbe und zog mäfsig die Feuchtigkeit der Luft an; er löste sich schnell in kaltem Wasser mit gelbbräunlicher Farbe, einige schwarze Flocken ausgenommen. Die wässerige Lösung verhielt sich zu Reagentien auf folgende Weise:

Schwefelsäure: aufser einer fast gänzlichen Entfärbung keine Reaktion.
Chlor: defsgleichen.
Sublimat: sehr schwache gelbliche Trübung.
Bleizucker: mäfsige gelbflockige Fällung.
Salzsaures Zinn: ohne deutliche Reaktion.
Salzsaures Eisenoxyd: gelbrothe Färbung ohne alle Trübung.
Blausaures Eisen-Oxydulkali: ohne Wirkung.
Alaun: kaum etwas Trübung.
Salpetersaures Silber: sehr starke braunrothe Fällung.
Galläpfel-Tinktur: mäfsige gelbflockige Fällung mit klarer überstehender Flüssigkeit.
Lackmus: merkliche Röthung.

Die auf dem Filter gebliebenen schwarzen Flocken waren metallisch glänzend wie Gagat, und bestanden in blofsem Blutroth, vielleicht mit noch einer Spur einer fettigen Substanz, was aber nicht näher untersucht wurde.

Die mit Weingeist ausgezogene Masse wurde mit Wasser ausgekocht und filtrirt. Das bläulich-blafsgelbe Filtrat dieses wässerigen Auszugs reagirte folgendermassen:

Salpetersäure:
Salzsäure:
Chlor:
Sublimat:
} sehr schwache Trübung.

Bleizucker: mäfsige gelbweifse Fällung.
Salpetersaures Blei: ebenso.
Salzsaures Zinn: kaum merkliche Trübung.
Eisen-Vitriol: geringe gelbe Fällung.
Kupfer-Vitriol: defsgleichen blaue.
Salpetersaures Quecksilber-Oxydul: starke gelbflockige Fällung.
Salpetersaures Silber: mäfsige grofsflockige Fällung am Lichte sich bräunend.
Alaun: sehr schwache Trübung.
Galläpfel-Tinktur: starke gelblichweifse Fällung.
Lackmus: neutral.

Die mit Weingeist und Wasser erschöpfte Masse betrug verhältnifsmäfsig sehr viel, und verhielt sich wie die entsprechende der meseraischen Drüsen. Die unlöslichen Theile der Milz bestanden in einem sehr zähen graulichweifsen Gewebe, das die Verhältnisse des Faserstoffs zeigte, während bei den Gekrös-Drüsen das Unlösliche in membranösen Geweben bestand.

Wir hätten also in der Milz an in Wasser löslichen thierischen Materien gefunden: **Blutroth, Eiweifs-Stoff** oder **Faserstoff** in grofser: **Kässtoff, Osmazom** und **Speichelstoff** in geringer Menge. Eine röthbare Materie wurde nicht aufgefunden.

Vergleichen wir nun die chemische Beschaffenheit der Gekrös-Drüsen und der Milz mit einander, so finden wir zwar die thierischen Substanzen fast übereinstimmend; jedoch unterscheiden sie sich in ihrem Menge-Verhältnisse deutlich. Denn während der unlösliche Theil der Gekrös-Drüsen in dünnen zarten Häuten bestand, liefs die Milz derben Faserstoff als Rest, und während die erstern viel Kässtoff in ihrer Mischung enthalten, ist letzteres Organ sehr arm an diesem thierischen Stoff. Endlich fand sich in den meseraischen Drüsen kein Cruor; aber eine durch Säuren und Metallsalze sich röthende Materie, die in der Milz fehlte, und wahrscheinlich durch den Cruor ersetzt ist. Sind vielleicht diese beiden letztgenannten Materien

blose Modifikationen einer und derselben Substanz, und wird etwa die durch Chlor und Säuren etc. röthbare Materie des Pankreas, des Darmkanals und der Gekrös-Drüsen im Verlaufe der Chylifikation zu Cruor?

Nähere Bestimmungen über die Verrichtung der Gekrös-Drüsen.

Die Gekrös-Drüsen bestehen aus einem Convolut von Gefäfsen, Häuten und Nerven. Eine äufsere dichte Membran umgibt mit einer Fett-Anlagerung eine jede derselbe. Was die Natur auf der grofsen Fläche einer Membran beabsichtigt und ausführt, ist in der meseraischen Drüse zu einem Ballen zusammengedrängt. Berücksichtigt man das Involut einer solchen Drüse, und denkt man sich dieselbe zu einer Membran evolvirt und ausgebreitet, so erhält man gewifs eine ansehnliche membranöse Fläche. Da die ursprüngliche organische Gebildung in der Gestalt von häutigen Blasen erscheint, so müssen wir auch die Gekrös-Drüse ursprünglich als eine solche häutige Blase annehmen, in deren membranösen Wandungen sich die Gefäfse und Nerven ausbreiten, verlieren, und aus denen wieder andere entspringen und austreten. In die Höhle einer solchen Blase werden Substanzen aus dem Gefäfs- und Nerven-System abgelagert, die durch die vitalen Aktionen in eine bestimmte Form gebracht werden, und so entsteht das Parenchym der Drüse *). Dieses ist eine zusammengesetzte halbflüssige halbfeste Masse, und wird sowohl ursprünglich als im ausgebildeten Zustande vom Blute und Nervenmark erzeugt und unterhalten Die Gekrös-Drüse mufs ernährt werden, und sie mufs selbst wieder ernähren; indem sie daher Stoffe aus dem Blute erhält und da-

*) Es versteht sich, dafs man sich die Drüse nicht etwa als einen einfachen grofsen Sack vorstelle, in welchem die abgelagerten, das Parenchym der Drüse bildenden Stoffe ohne alle Ordnung durcheinanderliegen, sondern als einen häutigen grofsen Sack, in welchem wieder eine Menge kleinerer enthalten sind, und welche auf diese Weise das Gewebe der Drüsen construiren.

durch ernährt wird, mufs sie wieder von ihrer eigenen Substanz Stoffe abgeben, die aus ihr ausgeführt werden. Daher kömmt es, dafs wir bei den verschiedenen Verdauungs-Organen dieselben Stoffe gefunden haben, welche man auch in ihrem Absonderungs-Produkt antrifft. Da die Gekrös-Drüse keinen besondern und gemeinschaftlichen Ausführungsgang besitzt, so gelten füglich jene Saugadern dafür, welche Stoffe aus der Drüse abführen, also jene Saugadern, welche aus den meseraischen Drüsen aus- und zum Stamme des Milchbrustganges zusammentreten.

Wenn es nun wahr ist, dafs das Absonderungs-Organ von seinen eigenthümlichen Stoffen abgeben mufs, und zwar in dem Maafse, als es durch den Ernährungs-Prozefs erhält, so müssen die Gekrös-Drüsen wenigstens einige von ihren Stoffen, welche sie zusammensetzen, an den Chylus abgeben, und jetzt ist es erst erklärbar, warum der aus den Gekrös-Drüsen ausgetretene Chylus reicher an gerinnbaren Stoffen, an Eiweifs-Stoff, an Faserstoff und an Kässtoff geworden ist. Diese Stoffe sind in dem Parenchym in leicht löslichem Zustande angelagert; schon das Wasser nimmt eine grofse Menge davon auf, und kommen noch die Salze des Blutes hinzu, so geschieht ihre Verflüssigung schneller und reichlicher, namentlich durch die Blutsalze, welche sich alkalisch verhalten. Da das Blut alkalisch reagirt, dieses Alkali daher in seinem Wasser gelöst ist, und das Wasser des Blutes mit seinen Salzen das Parenchym der Drüse verflüssigt; so ist wohl nicht zu wundern, dafs der durch die Gekrös-Drüsen gegangene Chylus alkalisch reagirt, indem er mit diesen Stoffen in dem Organe gemischt wird, und so aus demselben heraustritt.

Ob der Chylus bei seinem Durchgange durch die meseraischen Drüsen Stoffe verliere, welche entweder der Masse des Organs angefügt, oder vom Gefäfs-System ausgenommen werden, ist schwer zu sagen; jedenfalls ist aber ein solcher Verlust, wenn er in der That Statt findet, nicht bedeutend, weil der Chylus nach diesem Durchgange viel abundanter geworden ist, und nur in dem Maafse andere Eigenschaften zeigt, als er Stoffe von den Gekrös-

Drüsen aufgenommen hat. Diese Stoffe tragen zur Assimilation des Chylus bei, und er wird dadurch dem Blute verwandter; sie sind insgesammt sehr stickstoffreich, vorzugsweise der Kässtoff. Ob aber eine Umwandlung der im Chylus gelösten Nahrungs-Stoffe durch die Beimischung erwähnter thierischen Materien geschehe, vermag ich nicht zu entscheiden. Zwar scheint dieses nicht zu geschehen, wenn man berücksichtigt, daſs Thiere mit sehr zusammengesetztem Blute zu ihrer Ernährung auch sehr zusammengesetzter Nahrungsmittel bedürfen, und umgekehrt, Thiere mit sehr einfachem Blute gleichfalls von einfachen Nahrungs-Stoffen zu leben befähigt sind. Ich will gerade nicht behaupten, daſs nicht einige Umwandlungen der Nahrungs-Stoffe durch die Beimischung des Gekrös-Drüsensaftes bewirkt werden, bleibe aber vor der Hand der Meinung: die Beimischung sey das Wesentliche, die etwaige Umwandlung dagegen das blos Zufällige, und zwar beharre ich um so fester auf dieser Ansicht, da ich mich bei dem Verdauungs-Prozesse von dem nämlichen Verhältnisse überzeugt habe, und ich die Gekrös-Drüsen als eine involvirte Darm-Schleimhaut betrachte; denn es hat sich nun aus meinen chemischen Untersuchungen ergeben, daſs die Stoffe, welche das Pankreas, die Darm-Schleimhaut und die Gekrös-Drüsen zusammensetzen, identisch sind, und daſs von den constituirenden Bestandtheilen jener Organe auf die Natur ihrer Absonderungs-Produkte sicher zu schlieſsen ist.

Verrichtung der Milz.

Von keinem Organe, welche der Sack des Bauchfells in sich faſst, und welche sich durch eine so bedeutende Voluminosität auszeichnen, ist die physiologische Bedeutung so lange ein Räthsel geblieben, als gerade von der Milz. Bald muſste sie in einer besonderen Beziehung zum Magen und dessen Funktionen stehen, bald konnte ohne sie keine Galle gebildet werden; oder sie hatte die Bestimmung, die Blutmasse zu reinigen etc. etc. Endlich sah man, daſs die Milz nur in den vier höheren Thierklassen vorkömmt, und daſs Thiere, denen die Milz abgeht z. B.

Mollusken eine sehr grofse Leber besitzen, die reichlich Galle absondert, ohne von der schöpferischen Natur mit einer Milz beschenkt worden zu seyn. Man sah sich zuletzt genöthigt die Lieblings-Ideen fahren zu lassen, und Versuche an Thieren anzustellen. Hunde, Katzen etc. mufsten ihre Milz hergeben, und man fand, dafs sie fortlebten, selbst fett geworden seyn sollen u. dgl. m. Jetzt erklärte man die Milz für ein parasytes Organ, bestimmt, ein gewisses symmetrisches Verhältnifs in der Anlagerung der Organe der Bauchhöhle aufrecht zu erhalten.

Anatomisches Verhältnifs der Milz.

Mittlerer weile haben gründliche Anatomen und nüchterne Physiologen darauf aufmerksam gemacht, dafs die Milz in einer besonderen Beziehung zum Saugader-System stehe, dafs nur in jenen Thieren eine Milz vorkömmt, in welchen die Anatomie auch ein deutliches Saugader-System nachgewiesen hat, nämlich in den Fischen, Amphibien, Vögeln und Säugthieren, und dafs der Grad der Entwicklung dieses Organs in einem bestimmten Verhältnisse zur Ausbildung des Saugader-Systems und zu der übrigen Körpermasse steht.

Alle bessern Beobachter, wie Ruysch, Cruikshank, Mascagni, Hewson, Home nebst mehreren Andern stimmen darin überein, dafs die Milz einen ganz besondern Reichthum an Saugadern besitzt, dessen sich nicht leicht ein anderes Organ des Körpers zu erfreuen habe. Und was die übrigen anatomischen Verhältnisse der Milz betrifft, so erscheint sie immerhin als ein Organ, welches die gröfste Aehnlichkeit mit den Saugader-Drüsen hat. Sie ist eine Verflechtung von Blut-Gefäfsen und Saugadern, und besitzt keinen Ausführungsgang, wie die Saugader-Drüsen. Schon Ruysch und Hewson äufserten sich dahin: die Milz trage durch Beimischung ihrer Lymphe zur Verähnlichung des Chylus bei, und Letzterer sagt ausdrücklich in seinem opus posthumum. Lugd. Bat. 1785., dafs die Milz und die Thymus Organe seyen, welche zur

Verähnlichung des Milchsaftes und der Lymphe durch Beimischung einer aus dem arteriellen Blute abgesonderten Flüssigkeit, und zur Bildung der Blutkügelchen beitragen.

Endlich hat der treffliche Tiedemann an einer Riesenschildkröte gefunden, dafs, nachdem er die Arterien und Venen des Darmkanals mit gefärbten Wachsmassen, und hierauf die Saugadern des Darmkanals mit Quecksilber injizirt hatte, alle Saugadern zur Milz gingen, welche bei diesem Thiere nicht am Magen, sondern wie bei Fischen und vielen Amphibien, am Darmkanal gelagert ist, und dafs sie in diesem Organe Netze in Verbindung mit den Arterien und Venen darstellten, und als gröfsere Aeste wieder aus der Milz austraten und nach dem ductus thoracicus hinliefen. Eine deutlichere anatomische Demonstration, welche der Milz den Charakter einer Gekrös-Drüse aufdrückt, kann es wohl nicht mehr geben.

Weiteres anatomisches Verhältnifs der Milz.

Die Menge Blutes, welches der Milz durch ihre Arterie, die gröfser ist als die der Leber und des Magens, zugeführt wird, ist auffallend, und allenfalls nur mit den schwammigen Körpern des Penis in einem vergleichbaren Menge-Verhältnifs. Da nun dieses Organ keinen Ausführungsgang nachweisen läfst, durch welchen eine der Blutmenge entsprechende Absonderungs-Materie entleert würde, und die grofse Blutmenge zur Ernährung des Organs allein nicht wohl verwendet werden kann, so mufs es in einer näheren Beziehung mit andern Organen stehen, die es mittelbar ernährt, oder doch zu deren Ernährung es beiträgt, und dieses Organ, wenn es so zu sagen erlaubt ist, ist der Chylus im Milbrustgange, der durch den Stamm der Saugadern der Milz eine Flüssigkeit erhält. Nun entsteht die Frage, wie diese Flüssigkeit aus der Milz in ihre Saugadern gelange.

Es ist mir nicht wahrscheinlich, dafs die Saugadern der Milz unmittelbar mit den Arterien derselben communi-

ziren, sondern blos durch eigene leicht permeable Zellen, die mehrere Anatomen bemerkt haben wollen. Eine unmittelbare Confluenz des Blutes mit der Lymphe in einem so schwammigen und grofszelligen Organe, wie die Milz ist, würde wohl eine grofse Unordnung in der Mischung der verschiedenartigen Säfte mit ihren Folgen nach sich ziehen, und es läfst sich überhaupt in keinem Organe ein unmittelbarer Zusammenflufs von verschiedenartigen Säften denken, wenn man die ursprüngliche Bildung der Organe einer Berücksichtigung würdigt, die man überall in der Form von Zellen, deren Wandungen sich durch die feinsten Membranen begrenzen, (Zellgewebe) erblickt. Schon Malpighi hat beobachtet, dafs drüsenartige Körperchen und kleine Zellen in der Milz vorkommen. Diese Körperchen und Zellen wurden auch von spätern Beobachtern bemerkt wie namentlich von: Hewson, Düpüytren und Home; nach diesen sind die gedachten weifsen Körperchen mit den feinen Arterien, Venen und Saugadern verbunden. Tiedemann will sie dagegen nicht annehmen, und für Saugadern halten, welche sich während der Verdauung mit einer röthlichen Lymphe anfüllen. Ist diese zellige Bildung der Milz auch nicht durch die unmittelbare Anschauung nachgewiesen, so ist sie doch sehr wahrscheinlich, weil eben die blasige zellige Textur der Typus ist, nach welchem jede organische Bildung geschieht, und es ist einstweilen genug zu wissen, dafs Flüssigkeiten in eine oder die andere Gefäfsart eingespritzt, sehr leicht in alle Gefäfsarten der Milz übergehen, wovon ich mich wiederholt selbst überzeugt habe. Bei Kinder-Cadavern sah ich einigemal nicht allein die drei Gefäfsarten der Milz durch sehr feine und flüssige Injektionsmassen sich anfüllen, sondern die Flüssigkeit durch die Vasa brevia bis in die Höhle des Magens dringen, und einmal gelang es mir bei einer Maus die Milz durch den Magen aufzublasen. Diese Phänomene sollten nun freilich eine unmittelbare Verbindung der drei Gefäfsarten in der Milz wahrscheinlich machen; allein ich mufs dagegen bemerken, dafs durch den Druck, der zu einer solchen Einspritzung erfordert wird, der so feinzellige Bau, der selbst noch vielleicht schon -

bei'm Sterben untergeht, gewifs zerstört wird, und die Zellen zum Bersten gebracht werden müssen. Bläst man Luft in die Milz-Arterie, so wird schon ein sehr bedeutender Druck erfordert, bis nur die Milz ein wenig anschwillt, und die eingezwängte Luft in die Venen und Lymph-Gefäfse dringt. Am leichtesten geschieht dieses sogleich nach dem Tode, wo das Organ noch warm ist, jedoch übertrifft auch hier noch der zur Injektion nöthige Druck weit den Druck der durch die Milchschlagadern vom Herzen in das Parenchym der Milz fortgepflanzt wird, und der feinere Bau mufs also zerstört werden.

Demnach besitzt die Milz alle wesentlichen anatomischen Charaktere der Gekrös-Drüsen, und es mir nun erklärbar, warum die Milz öfters mit Einschnitten versehen ist, die ihr ein lappiges Ansehen geben, und warum öfters mehrere Milzen in einem Thiere vorkommen, wo dann keine vollkommen ausgebildet ist. Während ich Versuche über die Bedeutung der Milz an lebenden Thieren durch Ausschneiden dieses Organs anstellte, wählte ich hiezu auch eine Katze, und fand, dafs die Milz in der Nähe des Magens mit vielen Einschnitten versehen und auffallend klein war, und dafs sich dagegen noch einige milzähnliche Körper weiter nach unten im Netze befanden. Diese Körper waren rundlich, plazentenartig, vom Gewebe der Milz, und ein jeder derselben erhielt einen Ast der sich theilenden Milzschlagader, und die Venen verliefen, wie bei der Magen-Milz. Offenbar beurkundet dieses Bildungs-Verhältnifs die Milz als eine Drüse, und man kann annehmen, dafs der ganze Milzkörper nicht auf einmal als eine einzige grofse Blasse gebildet wird, sondern dafs überall da, wo ein Zweig der Schlagader in die Milz eintritt, ursprünglich eine Blase vorhanden war, und dafs endlich alle diese Blasen im Laufe der Entwicklung sich begegnen, und zu einem ungetheilten Organ verschmelzen.

Lymphe der Milz.

Vermöge ihres zelligen und schwammigen Baues besitzt die Milz ungewöhnlich viele Capazität für das Blut.

Erhält sie aber durch ihre Schlagader viel arterielles Blut, so hat sie eben so viel Venöses zu bereiten. Da nun bei der Umwandlung des arteriellen Blutes Ernährung und Absonderung gleichzeitig gegeben sind, nicht alles der Milz zugeführte Blut blos zu ihrer Ernährung verwendet werden kann, und dieses Organ keinen Ausführungsgang besitzt, so müssen andere Wege vorhanden seyn, durch welche das durch die Umwandlung des arteriellen in venöses Blut entstandene, und nicht für Ernährung des Organs verbrauchte Produckt weiter gelangt. Solcher Wege kann es nur zwei geben, die Venen nämlich selbst, und die Saugadern. Dafs dieses Produckt in die Venen der Milz, und durch dieselben in die Pfortader gelange, kann nicht wohl angenommen werden, da sich das Blut der Milz-Vene in seinen Bestandtheilen gerade so verhält, wie jedes andere Venenblut; es kann daher die Ansicht, das Venenblut der Milz, oder vielmehr die gesammte Verrichtung der Milz trage auf eine besondere Weise zur Bildung der Galle bei, nicht mehr Stich halten. Dieses Produckt ist folglich nur allein in den Saugadern zu suchen.

Alle Beobachter stimmen darin überein, dafs die Milz an Saugadern ungemein reich ist, und dafs die sich in ihnen befindende Lymphe sich vor der gewöhnlichen auszeichnet. Die Saugadern der Milz enthalten nämlich eine Flüssigkeit von röthlicher Farbe, der der Milz selbst nahekommend, welche aufgefangen, sehr schnell und öfters fast vollständig gerinnt. Sie unterscheidet sich daher von einer gewöhnlichen Lymphe durch gröfseren Gehalt an einem Farbstoff, und durch die gröfsere Gerinnbarkeit. Den Farbstoff anlangend, so ist er der Cruor des Blutes, und der hohe Grad von Gerinnbarkeit rührt von einer gröfseren Menge Faserstoff. Wie in dem Blute, so auch in der Lymphe der Milz, sind Farbstoffe des Blutes und Faserstoff ziemlich innig mit einander verbunden, und nur schwer rein von einander zu trennen; eine solche Trennung ist blos durch die gänzliche Zerstörung der Blutmasse möglich, indefs sich der Eiweifs-Stoff, der Speichelstoff, der Kässtoff etc. schon bei der freiwilligen Zer-

setzung des Blutes und der Milz-Lymphe vom Cruor und Faserstoff scheiden.

Man will beobachtet haben, die Milz sey bei leerem Magen gröfser, kleiner bei vollem; namentlich sprechen sich Moreschi, Malacarne u. A. dafür aus; eine Beobachtung, die wohl sehr unsicher ist, und die ich bei allen meinen Versuchen über die Wirkungen der Ausschneidung dieses Organs nie wahrnehmen konnte, und die auch gerade nicht so leicht gemacht werden kann, da man den Umfang der Milz eines individuellen Thieres vor dem Versuche nicht kennt. Sollte sie sich aber bestättigen, so würde wahrscheinlich die Ursache dieser Erscheinung in den Modifikationen des Druckes zu suchen seyn, den der volle und leere Magen auf dieses benachbarte Organ ausübt. Ein einzigesmal traf ich bei einem Kaninchen, welches sich den Magen mit Speisen voll angefüllt hatte, und dem ich die Milz ausschnitt, dieses Organ ungewöhnlich grofs an; allein ich bin ausser Stande anzugeben, ob diese Vergröfserung eine Folge der Magenanfüllung, oder sonstiger mit der Verdauung in Beziehung stehender Umstände war, indem ich die Milz des Thieres in seinem nüchternen Zustande eben so wenig, als zur Verdauungszeit vor der Operation gesehen habe, und ich bezweifle daher die Richtigkeit jener Angabe.

Sey dem wie ihm wolle — wir wissen, dafs die eben beschriebene Lymphe reichlich in der Milz gebildet, von ihren Saugadern aufgenommen und in den Milchbrustgang geleitet wird. Durch Vermischung der Milz-Lymphe mit dem Chylus wird dieser reicher an Faserstoff, nimmt also eine gröfsere Gerinnbarkeit an, und es wird ihm Cruor beigemischt; lauter Stoffe, welche den Chylus dem Blute verwandter machen, und die Lymphe der Milz hat also die Bestimmung den Chylus zu verähnlichen.

Mit der Beschaffenheit der Milz-Lymphe stimmt auch die chemische Zusammensetzung dieses Organs überein; sein unlöslcher Theil besteht aus Faserstoff und einigen Häuten: das in Wasser Lösliche ist löslicher Eiweifs-Stoff

oder Faserstoff in der gröfsten Menge, wenig Kässtoff und Osmazom, (Speichelstoff ist unbestimmt) und sehr viel Farbstoff des Blutes. Dieser Farbstoff ist so innig mit dem Parenchym der Milz verbunden, dafs er nur durch gänzliche Zerstörung desselben daraus entfernt werden kann, und ist also nicht blos ein adhärender Stoff, sondern ein wesentlicher Bestandtheil des Milz-Parenchyms. Also auch bei der Milz verhält sich das Parenchym zum Absonderungs-Produckt, zur Lymphe nämlich, wie das der bisher erwähnten assimilirenden Organe. Wenn nun dieses Gesetz als festbegründet angenommen werden kann, so besteht der Unterschied des Gekrös-Drüsensaftes und der Milz-Lymphe darin, dafs ersterer nicht so reich an Faserstoff und Cruor ist, als letztere, dagegen reicher an Kässtoff und vielleicht auch an Speichelstoff. Dafs die Gekrös-Drüse, mithin auch ihre Flüssigkeit, welche sie dem Chylus beimischt, mehr Kässtoff enthält, als die Milz und ihre Lymphe, mag wohl darin seinen Grund haben, dafs die Gekrös-Drüsen nach dem Darmkanale und seinen Nebenorganen die ersten sind, welche den Chylus azotisiren, und namentlich mag dieses der Fall bei den pflanzenfressenden Thieren um so mehr seyn, da die Pflanzen-Nahrung viel ärmer an Stickstoff ist, als die Fleisch-Nahrung. Auch scheinen aus diesem Grunde die Gekrös-Drüsen der Pflanzenfresser entwickelter zu seyn, als die der Fleischfresser, und in dieser Beziehung ging denn auch die Funktion der Gekrös-Drüsen derjenigen der Milz weit vor. Die Ernährung leidet bei nur theilweiser Entartung der Gekrös-Drüsen bei Weitem mehr, als bei Degenerationen der Milz, ohne dafs man gerade behaupten könnte, es sey dieser Umstand bei nur theilweiser Entartung der Gekrös-Drüsen der Unwegsamkeit dieser Organe zuzuschreiben, die dem Chylus den Durchgang verwehre — die sogenannte phthysis meseraica spricht dagegen.

In wie ferne die Lymphe der Milz zur Assimilation des Chylus und zur Blutbereitung beiträgt, kann man sich durch Entfernung dieses Organs oder durch eine sonstige Verhinderung seiner Verrichtung überzeugen, wenn

es wahr ist, dafs Thiere ohne die Milz längere Zeit fortleben.

Malpighi, Bohn, Brumer, Valisneri, Heister, Ortlob, Deisch, Mayer und Schmitt haben die Ausschneidung der Milz vorgenommen, ohne dafs die Thiere darüber zu Grunde gegangen seyn sollen, und wollen eine Menge Erscheinungen gefunden haben, die von Andern, namentlich von Tiedemann nicht sind beobachtet worden. Zu diesen gehören vermehrte Harnabsonderung, grofse Gefräfsigkeit, schlechte Verdauung, gestörte Darmausleerungen, Veränderungen in der Gallenbildung u. s. w.; alles dieses hat Tiedemann an seinem Hunde nicht beobachtet, dem er die Milz exstirpirt hatte. Niemand hat meines Wissens mit Ausnahme Tiedemanns das Wichtigste, nämlich die Beschaffenheit des Chylus bei diesen Versuchen berücksichtigt, weil eben meistens solche Versuche mit einer schon vorgefafsten Meinung unternommen zu werden pflegen.

Der durch seine Genauigkeit im Beobachten so rühmlich bekannte Tiedemann schnitt einem Spitzhunde von mittlerer Gröfse die Milz aus, wobei er folgende Operations-Methode einschlug. Nachdem er unter den falschen Rippen der linken Seite einen Längen-Einschnitt durch die Haut, die Bauchmuskeln und das Bauchfell gemacht hatte, trat ein Stück des grofsen Netzes mit mehreren Darmwindungen aus der Wunde hervor. Die Milz wurde mit den Fingern aus der Bauchhöhle hervorgezogen, die Aeste der Milz-Arterie und der Milz-Vene unterbunden, durchschnitten, und die Milz hierauf abgelöst. Dann wurden die vorgefallenen Eingeweide in die Bauchhöhle zurückgebracht, und die Wunde durch eine Nath vereinigt. Am Tage der Operation und am nächstfolgenden war das Thier traurig, harnte nur einmal, und blieb ohne Darmausleerung. Am dritten Tage nach der Operation frafs der Hund Milch und Semmel, und harnte nur einmal; am vierten Tage liefs das Thier einigemal Harn, und leerte den Darm zum erstenmale nach der Operation aus, und so ging es fort bis am achtzehnten Tage, ohne dafs vermehrte Harn-Sekretion oder

ein sonstiger von den obenerwähnten Autoren angegebener Zufall eingetreten wäre; der Hund war so munter, als vor der Operation, frafs, trank und harnte, wie vorher, und die Darmausleerungen waren normal. Jetzt beschlofs Tiedemann den Hund zu tödten, um die Beschaffenheit des Chylus im Milchbrustgange zu untersuchen. Nach drei und einer halben Stunde wurde der Hund strangulirt, nachdem er zuvor mit Milch und Semmel, welchen zwei Drachmen blausaures Eisenkali in einer wässerigen Lösung beigemischt wurden, war gefüttert worden. Der Milchbrustgang enthielt einen hellen weifslichen dünnflüssigen Chylus, der beim Gerinnen wenig Plazenta bildete, welche in dem reichlich vorhandenen Serum schwamm, und erst die längere Einwirkung der Luft bedurfte, um eine ganz blafs rosenrothe Farbe anzunehmen. Niemals sagt der Beobachter, habe er bei seinen Versuchen über den Chylus eine so geringe Menge von Plazenta gefunden. Die Leber war sehr blutreich und schien vergröfsert, die Gallenblase war ganz angefüllt, und die Galle normal. Die Gekrös-Drüsen, welche sich bei den Hunden zu einer Masse zusammenballen, waren sehr grofs und blutreich, und die in der Gegend der Lendenwirbel und im Becken gelagerten Saugader-Drüsen erschienen der Masse nach gleichfalls vergröfsert.

Ich stellte wiederholte Versuche an Kaninchen, Katzen und Meerschweinchen über die Wirkungen der Exstirpation der Milz an, war aber nie so glücklich, ein so behandeltes Thier fünf Tage überleben zu sehen. Immer gingen die Thiere an den Folgen einer heftigen Entzündung der Baucheingeweide, eines früher, ein anderes später zu Grunde; ich mochte noch so schonend und sorgfältig mit den Eingeweiden umgegangen, und durch die weifse Linie des Bauches oder unter den falschen Rippen in die Bauchhöhle eingedrungen seyn. Die Resultate meiner Untersuchung waren im Ganzen, dafs die Magen-Verdauung nach Entfernung der Milz nach denselben Gesetzen vor sich gieng, wie auch im gesunden Zustande, der Chymus war wie zuvor sauer, und in allen seinen übrigen Eigenschaften normal; alle so behandelten Thiere harnten wenig, und einige

Hasen zeigten sich sogar gefräſsig, was ich aber nicht auf Rechnung der Milz-Ausschneidung bringen will, da diesen Thieren ohnehin groſse Gefrässigkeit eigen ist. Bei allen trat Zurückhaltung der Darm-Ausleerungen ein, wohl eine Folge der heftigen Entzündung. Blut und Chylus waren dissolut, und jederzeit die Leber sehr blutreich, Galle war in groſser Menge vorhanden, und wie bei gesunden beschaffen. Da es nun fast allenthalben in der Bauchhöhle nicht an Produkten der Entzündung fehlte, so ist zu entscheiden unmöglich, ob die erzählten Erscheinungen der stattgehabten Entzündung, oder der Entfernung der Milz zuzuschreiben sind. Vielleicht wäre ich mit Hunden glücklicher gewesen, da ich aber die Fortdauer des Lebens damals als unmöglich voraussetzte, wollte ich nicht noch mehr Thiere opfern, durch Versuche, welche mir so zweifelhafte Ergebnisse geliefert hatten, und so stand ich denn von derartigen Versuchen gänzlich ab. Auch fühle ich gegenwärtig kein besonderes Bedürfniſs, diese Versuche zu wieder holen, da ich mich mit den Resultaten eines einzigen glücklichen Versuches von Tiedemann um so eher begnüge, als mir eine solche Autorität ihre Richtigkeit hinlänglich verbürgt.

Aus Tiedemanns Versuch über den Einfluſs der Milzlymphe auf die Bildung des Chylus im Milchbrustgange durch Entfernung der Milz geht überzeugend hervor, daſs die Lymphe der Milz dadurch zur Verähnlichung des Chylus mitwirkt, daſs ihm durch dieselbe ein Farbstoff beigemischt wird, der die Fähigkeit hat sich an der Luft zu röthen, und ohne Zweifel jetzt in den wirklichen Farbstoff des Blutes übergeht, und daſs der Chylus durch Beimischung der Milzlymphe an gerinnbaren Stoffen, vorzüglich an Faserstoff vieles gewinnt, somit dem Blute immer mehr ähnlich wird.

Chylus des Milchbrustganges.

Nebst dem Safte der Gekrös-Drüsen und der Lymphe der Milz ergieſsen viele Saugadern des Körpers ihre Lym-

phe in den ductus thoracicus, wo sie dann mit dem Chylus gemischt wird, und jetzt erst den vollkommenen Chylus zusammensetzen hilft. Auf diese Weise sieht man leicht ein, dafs der Chylus des Milchbrustganges eine sehr zusammengesetzte Flüssigkeit ist; denn er besteht aus den eingesogenen Produkten der Verdauung, aus den Stoffen, die ihm etwa während der Einsaugung in der Schleimhaut vom Blute mögen mitgetheilt worden seyn, aus dem Safte der meseraischen Drüsen, aus der Lymphe der Milz, und endlich noch aus der übrigen Lymphe, welche von den verschiedenen Saugadern in den Milchbrustgang ergossen wird.

Die in den Saugädern des Beckens enthaltene Lymphe eines neunzehnjährigen übrigens gesunden Pferdes, welches nach vierundzwanzigstündigem Fasten Bleizucker mit Wasser, Kleie, Alkanna-Tinktur und Campher erhalten hatte und hierauf getödtet worden war, hat Müller *) untersucht, und mit der im Milchbrustgange erhaltenen Lymphe verglichen. Die aus dem plexus lumbalis enthaltene Lymwar röthlich, fast durchsichtig, und gerann in ungefähr 20 Minuten; der Inhalt des Milchbrustganges war röthlichgelb und sehr trüb, in ungefähr 10 Minuten gerinnend. Von beiden Lymph-Arten war der Kuchen im feuchten Zustande scharlachroth, im trockenen braun und elastisch, an den Kanten durchscheinend. Dieser Kuchen verbrannte wie thierische Materie, und liefs eine Asche, wenig kohlensaures und salzsaures Natron, kohlen- und phosphorsauren Kalk haltend. Das Serum von dem Inhalte des Milchbrustganges war sehr trüb und von röthlichgelber Farbe; das aus dem plexus lumbalis gelb und klar. In dem Serum beider Lymph-Arten war Osmazom, essig- und salzsaures Alkali, in demjenigen aus dem Milchbrustgange neben diesen Stoffen auch etwas Fett. Ferner fand sich in beiden speichelstoff-artige Materie, kohlen- und salzsaures Alkali, und blos in ersterem durch Säuren und Gall-

*) Dissertatio experimenta circa Chylum sistens, von Dr. Anton Müller. Heidelbergae 1819.

äpfel-Tinktur fällbare, durch kohlensaures Alkali in Lösung erhaltene thierische Materie, neben vielem unlöslichen Eiweifs-Stoffe.

In dem Inhalte des Milchbrustganges bildete sich beträchtlich mehr Plazenta, als in der Lymphe der Becken-Saugadern. Aus dieser Darstellung geht hervor, dafs die Lymphe des Milchbrustganges reicher an gerinnbaren Stoffen ist, als die der Saugadern des Beckens, und dafs jene etwas Fett enthält, während dasselbe in dieser fehlt.

Der Chylus des Milchbrustganges zeigt sich verschieden, und seine physischen und chemischen Eigenschaften hängen ab: von der Natur der Nahrung, von der Art der Verdauung, von der Gattung des Thieres, und wahrscheinlich auch noch von individuellen und andern Umständen.

Was die physischen Eigenschaften, nämlich seine Consistenz, Transparenz, seine Farbe und das gröfsere oder geringere Vermögen zu gerinnen betrifft, so verhält sich nach Tiedemann und Gmelin der Chylus des Milchbrustganges von Hunden im nüchternen Zustande, und nach Fütterung dieser Thiere mit einfachen sowohl als zusammengesetzten Nahrungsmitteln auf folgende Weise:

Chylus des Hundes im nüchternen Zustande: gelblich, durchsichtig, gallertartig gerinnend.

Chylus des Hundes gefüttert mit:

Flüssigem Eiweifs: blafsroth, röthlich-weifses durchsichtiges Coagulum.

Geronnenem Eiweifs: weifs, völlig gerinnend.

Faserstoff: schwach milchig, Spur von Roth, sehr fest gerinnend.

Leim: schwach weifslich getrübt, zu gallertartiger Masse gerinnend.

Butter: ungewöhnlich weifs, milchig.

Käs: gerinnt sehr schwach.

Stärkmehl: blafsgelblichweifs, bald gerinnend.

Kleber: sehr wenig geröthet, sehr durchsichtig.

Milch: sehr milchig.

Chylus des Hundes gefüttert mit:

Rindfleisch: weifs.

Knochen: sehr weifs, rahmartig, sehr wenig roth, gerinnt sehr fest und schnell.

Fleisch, Brod und Milch: röthlichweifs, gerinnt bald.

Chylus des Pferdes und Schafes im nüchternen Zustande: blafsroth, gerinnt schnell, ein andersmal sehr roth, völlig gerinnend; bei einem dritten Versuche röthlichgelb, sehr trübe, in 10 Minuten gerinnend.

Chylus des Pferdes und Schafes gefüttert mit:

Stärkmehl: blafs blutroth.

Hafer: weifse Milch, bald gerinnend; in einem andern Fall war er hellroth und gerann völlig.

Gras: farblos, sehr schwach gerinnend.

Stroh: schwach getrübt, und schwach gerinnend.

Aus dieser kurzen Vergleichung ist ersichtlich, dafs der Chylus der Pferde reicher ist an Blutroth, als der der Hunde, und dafs die Art der Nahrungsmittel sehr auf den Gehalt an diesem Farbstoffe einfliefst, dafs ferner der Chylus um so ärmer an Farbstoff ist, je reichlicher die Thiere gefüttert werden, und je nährender überhaupt ihre Nahrungsmittel sind. Das Blutroth wird nicht aus den, aus dem Darmkanale eingesogenen Elementen des Chylus gebildet, sondern ihm von der Säftemasse beigemischt, und namentlich von der Milz, den meseraischen Drüsen, und vielleicht auch in geringer Menge von der durch Chlor, Säuren und Metallsalze sich röthenden Materie des Darmkanals; indem ein Chylus, welcher noch nicht durch die meseraischen Drüsen gegangen ist, den rothen Farbstoff noch nicht besitzt, und den bisherigen Erfahrungen zufoge Farbstoffe von den Saugadern des Darmkanals überhaupt nicht aufgenommen werden.

Die weifse Farbe des Chylus ist nicht immer dem Mangel des Blutroths in demselben zuzuschreiben; denn dieses kann durch einen Chylus, der z. B. viel Fett enthält, eingehüllt und verdunkelt werden. Dafs das Fett, welches

in feiner Suspension im Chylus enthalten ist, vorzüglich der Grund seiner weifsen Färbung ist, hat man zwar schon längst dargethan; dafs aber auch mitunter andere Stoffe Ursache an der weifsen Farbe seyn können, ist eben so gewifs. Das Fett rührt von den genossenen Nahrungsmitteln selbst her, und wird also nicht erst aus den Alimentar-Stoffen gebildet.

Der Gehalt an Faserstoff bedingt den Grad der Gerinnbarkeit des Chylus. Wird aus Ochsenblut gewonnener Faserstoff nach meiner bei der Magen-Verdauung angegebenen Weise künstlich chymifizirt, und die breiige Masse bei gleicher Temperatur in verschlossenem Gefäfse mit wässerigem Kali so lange behandelt, als die Masse nicht mehr sauer, sondern nur schwach alkalisch reagirt, die Masse hierauf allmählig mit wenig Wasser versetzt, und dann durch ein Leintuch filtrirt, so erhält man eine gelblich-weifse homogene Flüssigkeit von einem spermatischen Geruch, welche bald entweder gallertartig erstarrt, oder selbst deutlich eine Art gelben Kuchen, und weifsliches Serum bildet. Selbst mit einer gröfsern Menge Wasser versetzt, zeigt bei'm Erkalten noch jeder Tropfen grofse Neigung zu gerinnen, indem er schnell weniger durchsichtig und consistenter wird. Es scheint demnach der Faserstoff nicht allein von dem Blute dem Chylus beigemischt, sondern auch von den faserstoffhaltigen Nahrungsmitteln her bezogen zu werden. Eine der ergiebigsten Quellen aber, welche im thierischen Organismus Faserstoff liefert, scheint wohl unstreitig der fast allgemein verbreitete Eiweifs-Stoff zu seyn; ein unbedeutender chemisch-vitaler Akt wandelt ohne Zweifel diese beiden thierischen Stoffe unabläfsig um, und Athmen und Ernähren sind wohl die ausgezeichnetsten Lebensprozesse, welche diese Umwandlung bedingen. Das analoge chemische Verhalten des Eiweifs-Stoffes im geronnenen Zustande und des Faserstoffes ist bekannt. —

Aufser dem Blutroth, dem Eiweifs-Stoffe, dem Faserstoff und Fett enthält der Chylus des ductus thoracicus noch eine dem Speichelstoffe analoge Substanz, Osmazom,

wahrscheinlich auch Kässtoff, und vermuthlich auch noch Harnstoff, wenn nicht andere thierische Materien Ursache an der Erscheinung sind, dafs das Kochsalz statt in Würfeln in Oktädern anschiefst.

An Salzen kommen im Chylus vor: Essigsaures Natron, kohlensaures Natron, phosphorsaures Natron, schwefelsaures Natron (sehr wenig), endlich in gröfster Menge das Kochsalz. Wie in allen Säften des Darmkanals, so auch im Chylus ist diesem Natron etwas Kali beigemischt. Endlich finden sich auch der phosphorsaure und kohlensaure Kalk, und Eisenoxyd.

Eine der merkwürdigsten Erscheinungen des Chylus ist ohne Zweifel das Gerinnen, wenn er dem Einflusse des Lebens entzogen wird; er theilt also diese Eigenschaft mit dem Blute. Die Lehren von der Gerinnung des Blutes und Chylus, welche man zu verschiedenen Zeiten aufgestellt hat, haben sich alle als ungegründet, oder nicht genügend ausgewiesen; weder der Contakt mit der atmosphärischen Luft, noch die Entziehung der Wärme, noch die Ruhe u. dgl. sind Ursache dieses Phänomens, und wir finden uns zur Zeit noch genöthigt, unsere Unwissenheit hierüber dadurch zu entschuldigen, dafs wir sagen: das Blut und der Chylus gerinnen, weil sie dem Einflusse des Lebens entzogen sind; aber auch diese Entschuldigung ist nicht ganz bündig; denn auch der dem Einflusse des Lebens ausgesetzte Theil des Blutes, welcher durch Gerinnung zu Faserstoff wird, erstarrt in den Organen während dem Vorgange der Ernährung, und so bekennen es wir uns denn aufrichtig: dafs wir darüber gar nichts wissen.

Aus dem Milchbrustgange gelangt der Chylus in die Schlüsselbein-Vene der linken Seite, und vermischt sich dort mit dem venösen Blute, worin er noch durch seine weifse Farbe wahrgenommen wird. Nun wird er dem Blute immer ähnlicher, und endlich durch den Prozefs des Athmens in wirkliches Blut verwandelt.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Inhalt.

Zweite Abtheilung.

Seite

Von der Verdauung im Allgemeinen 1
Von dem Verdauungs - Apparate 4
Bildungs - Geschichte der Verdauungs - Organe 19
Akte des Verdauungs - Prozesses 23
Ergreifungs - Akt 24
Vom Käuen und Bespeicheln 28
Von dem Schlingen 40

Erste Abtheilung.

Von der Magen - Verdauung.

I. Magensaft . 43
II. Veränderung der Nahrungsmittel während ihres Aufenthaltes im Magen 83
I. Versuch 84
II. Versuch 85
III. Versuch 87
IV. Versuch 90
V. Versuch 91
VI. Versuch 96

Seite
VII. Versuch 99
VIII. Versuch 100
IX. Versuch 102
X. Versuch 104
XI. Versuch 108
XII. Versuch 111
XIII. Versuch 116
Natur und Beschaffenheit des künstlichen Magensaftes 122
Natur des Magensaftes 134
Theorie der Magen-Verdauung 148

Zweite Abtheilung.

Von der Darm-Verdauung.

Uebergang des Chymus aus dem Magen in den Darm 169
I. Verdauung im Dünndarme 172
Chemische Beschaffenheit der Galle 172
Bildung der Galle 176
Wirkung der Galle auf den Chymus 190
I. Versuch 190
II. Versuch 194
III. Versuch 197
IV. Versuch 200
V. Versuch 205
Folgerungen über die Wirkung der Galle auf den Chymus . 208
Wirkung des pankreatischen Saftes auf den Chymus 217
Chemische Zusammensetzung des Pankreas , 221
Pankreas des Schleihenfisches 221
Pankreas der Gans 222
Pankreas der Ziege 222
Erster Versuch 226
Zweiter Versuch 230
Versuche über den Einfluſs des pankreatischen Saftes auf die Verdauung im Dünndarme 235
1. 235
2. 236

Seite

3. 237

4. 237

5. 239

6. 240

7. 243

8. 246

9. 251

Aus diesen Versuchen gezogene Folgerungen über die Wirkung des pankreatischen Saftes auf den Darm-Inhalt . . 251

Beschaffenheit des Dünndarms und seines Inhaltes 255

Chemische Beschaffenheit der Schleimhaut des dünnen Darms 260

Wirkung des Darmsaftes auf den Chymus 268

Erster Versuch 269

Zweiter Versuch 273

Dritter Versuch 277

Vierter Versuch 284

Fünfter Versuch 289

Betrachtungen über den Darmsaft, seine Bildung und Absonderung . 293

Aus den angeführten Versuchen gezogene Schlüsse über die Wirkung des Darmsaftes auf den Chymus 304

Theorie der Dünndarm-Verdauung 308

II. Verdauung im Dickdarme 335

Beschaffenheit des Blinddarmes und seines Inhaltes

Im Blinddarm-Inhalt überhaupt vorkommende Stoffe . . 337

Chemische Beschaffenheit der Schleimhaut des Blinddarms 341

Bildung und Absonderung des Blinddarm-Saftes . . . 343

Wirkung des Blinddarm-Saftes auf den aus dem Dünndarme in den Blinddarm gelangten Inhalt 345

Theorie der Verdauung im Blinddarme 347

Von der Verdauung im übrigen Dickdarme . . . 350

Beschaffenheit des Inhaltes in dem ganzen übrigen Dickdarme 351

Absonderung des Dickdarmsaftes 354

Chemische Beschaffenheit der Schleimhaut des übrigen Dickdarmes 355

Verrichtung des übrigen Dickdarms 357

Dritte Abtheilung.

Bildung und Einsaugung des Chylus.

	Seite
Organische Einrichtung für die Einsaugung des Chylus	364
Wesentlicher Vorgang bei der Chylus-Resorption	367
Lauf des Chylus	375
Veränderungen, welche der Chylus auf seinem Wege vom Darmkanal bis in den Milchbrustgang erleidet	377
Wirkung der Gekrös-Drüsen auf den Chylus	378
Chemische Analyse der Gekrös-Drüsen	379
Chemische Beschaffenheit der Milz	384
Nähere Bestimmungen über die Verrichtung der Gekrös-Drüsen	387
Verrichtung der Milz	389
Anatomisches Verhältnifs der Milz	390
Weiteres anatomisches Verhältnifs der Milz	391
Lymphe der Milz	393
Chylus des Milchbrustganges	399

Verbesserungen.

Seite	Zeile		ist zu lesen		
15	16	v. u.	vasa	statt	vosa.
17	19	v. o.	Pflanzen	„	Pflanze.
22	7	v. u.	Ausschliefung	„	Ausschliefsung.
33	13	v. o.	Schwefelblausäure	„	Blausäure.
35	9	v. o.	Aetiologie	„	Antiologie.
39	8	v. o.	Osmazom	„	Asmazom.
65	11	v. o.	Satzmehl	„	Salzmehl.
90	19	v. o.	noch	„	roch.
97	10	v. o.	magma-artig	„	magenartig.
97	15	v. u.	zeigte	„	zeigten.
98	10	v. u.	magma-artiges	„	magenartiges.
110	10	v. u.	gesättigt	„	sättigt.
122	8	v. o.	wegpräparirt	„	wegpräperirt.
134	6	v. u.	geronnenen	„	zerronnenen.
220	12	v. o.	bei'm Hunde	„	Hunde.
221	13	v. o.	Schleihenfisches	„	Schleichenfisches.
225	8	v. u.	käsige	„	bläsige.
240	19	v. o.	Enge	„	Fuge.
240	18	v. o.	wurden	„	wurde.
246	7	v. u.	ist die mit einem Sternchen angedeutete Anmerkung auf das reaktive Verhalten des Chlors Seite 247 zu beziehen.		
251	3	v. o.	emulsives	„	emulsirtes.
253	18	v. o.	fast	„	fest.
254	14	v. u.	vor	„	von.
255	5	v. u.	Kerkringii	„	Kerkriegii.
—	3	v. u.	glandulae	„	glardulae.
257	13	v. u.	Hautcharakter	„	Hauptcharakter.
260	17	v. o.	sie	„	sich.
268	4	v. o.	Peyer'schen	„	Pezerschen.
274	3	v. u.	Speisereste	„	Speichelreste.
288	6	v. u.	häufige	„	häutige.
310	19	v. o.	häufiges Kollern	„	häufigen Kollerns.
320	6	v. o.	Genus	„	Genufs.
323	19	v. o.	Exsudat	„	Exudat.

06. MRZ. 2002

Helene Tschacher
Buchbindemeisterin
D-84048 Ebrantshausen
Telefon 08751-999

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Eberle, Johann Nepomuk

Physiologie der Verdauung nach Versuchen auf natürlichen und künstlichem Wege

Würzburg 1834

Anat. 154 d
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10368204-5